



REHABILITACIÓN SOSTENIBLE EN GALICIA

PARQUE HABITACIONAL CONSTRUIDO EN LOS AÑOS 60 Y 70 EN EL POLÍGONO DE COIA

Virginia Vázquez Arranz

Vila Nova de Cerveira, Março de 2019

REHABILITACIÓN SOSTENIBLE EN GALICIA

PARQUE HABITACIONAL CONSTRUIDO EN LOS AÑOS 60 Y 70 EN EL POLÍGONO DE COIA

Virginia Vázquez Arranz

Orientadores: Prof.^a Doutora. Arq. Ana Lima y Prof. Arq. Especialista Luis Paulo

Vila Nova de Cerveira, Março de 2019

PREÁMBULO

La investigación realizada en esta disertación, desarrollada para la obtención del grado de Máster en Arquitectura y Urbanismo, presentada en la Escuela Superior Gallaecia, se adscribe al ámbito de Rehabilitación Sostenible, cuyo título, “Rehabilitación Sostenible en Galicia. Edificios habitacionales construidos en los años 60 y 70 en el Polígono de Coia”, refleja el desarrollo de un proceso de análisis específico para la definición de la actual envolvente térmica de las edificaciones residenciales construidas en Coia, una extensa área urbana de la ciudad de Vigo, Galicia, que se fue consolidando a partir de la década de los 60.

A partir de la definición de las características de la envolvente de dichos inmuebles, se proponen soluciones de carácter sostenible para su rehabilitación, que cumplan con las exigencias energéticas que demanda la normativa actual, en este caso el DB HE 1 del Código Técnico de la Edificación (CTE).

La motivación para la realización de este trabajo de investigación reside en el convencimiento de poder actuar en el parque habitacional que nos acoge y rodea, a través de una perspectiva coherente y amigable con el medio ambiente, con nosotros. Comenzando por mejorar lo ya existente, es el primer acto sostenible a llevar a cabo.

AGRADECIMIENTOS

A mis orientadores, la Prof.^a Doutora Ana Lima y el Prof. Especialista Luis Paulo, por su apoyo, ánimos, y la disponibilidad y profesionalidad que me han otorgado en este tiempo.

A mis compañeras y compañeros que han compartido conmigo estos años en la Escuela Superior Gallaecia. Muy agradecida de haberlos conocido y de habernos ayudado.

A todas y cada una de las profesoras y profesores que nos han enseñado, y a todas las personas que constituyen todos los departamentos de este centro. Valoro mucho su calidad humana y profesional, que se ve aumentada por la dinámica que profesa esta Escuela, con un trato de compromiso tan próximo. Gracias.

A mis hermanos del Ecolectivo y a todas las personas que forman la familia que somos hoy día, por ser tan maravillosas y por seguir descubriendo juntas otra forma de ver el mundo. Gracias por vuestros abrazos y apoyo.

A Iván por estar siempre.

A mi padre por su cariño y sus ánimos constantes.

A mi madre por ser la persona que ha hecho posible que haya llegado hasta aquí, por su esfuerzo, apoyo y consejos. Eternamente agradecida.

Y a mi inseparable compañero, Jazz.

De nuevo a todas y a todos, gracias.

RESUMO

A presente dissertação tem como objetivo aumentar a reabilitação sustentável de edifícios residenciais construídos na cidade de Vigo na década de 60 e início dos anos 70, contribuindo para uma economia global de energia e materiais, e fornecendo um recurso de adequação ambiental prioritário.

O objeto de estudo desta investigação centra-se na análise da problemática implícita em grande parte dos edifícios residenciais construídos entre os anos de 1960 e 70, na cidade de Vigo, Galiza, época em que começa o crescimento residencial e industrial da cidade, gerado pelo chamado desenvolvimento da década de 1950, sendo fonte de uma enorme industrialização e crescimento económico. Estas edificações são hoje um problema no plano energético devido à ausência de níveis de isolamento térmico e ao comportamento da envolvente, que tem uma alta transmissão térmica devido às características dos materiais utilizados e ao sistema construtivo empregues.

Nesta dissertação estabelecem-se dois objetivos. O primeiro centra-se em determinar as características que constituem a envolvente térmica dos edifícios, com a realização de um inventário que coleta essas características. O segundo objetivo estabelece a abordagem de estratégias sustentáveis para a reabilitação da envolvente térmica dos edifícios residenciais construídos em Coia nos anos 60 e 70, com base no uso de materiais sustentáveis que garantam as exigências quanto a eficiência energética exigida pelo DB-HE 1 Limitação da demanda energética, do Código Técnico de Edificação.

Metodologicamente, a investigação apresenta-se em várias fases: a primeira corresponde à seleção e compilação de informação (análise documental) de edifícios residenciais construídos no polígono de Coia na década de 1960 e 70, para a posterior realização do inventário que é a base da investigação, devido à falta de um inventário, que abarque um mínimo de informação sobre os edifícios que compõem o núcleo urbano da cidade, neste caso, da área de Coia da cidade de Vigo. Finalizando esta primeira fase é realizada uma análise quantitativa com base nos critérios de seleção definidos pelas características obtidas a partir dos edifícios, cujos resultados são os seis estudos de referência, sendo nesta fase que se analisa com profundidade o estado atual da envolvente. Na terceira fase vários sistemas de isolamento são propostos para melhorar a envolvente térmica definida nos estudos de caso, com base na utilização de materiais sustentáveis. Finalmente, as soluções adotadas para cada estudo de caso são expostas, realizando depois a análise dos resultados e a correlação dos dados obtidos entre o estado atual dos edifícios residenciais apresentados nos estudos de referência, e as propostas de implementação de materiais sustentáveis na envolvente, a favor do cumprimento de eficiência energética estabelecida na atualidade.

A estrutura da dissertação pode ser dividida em três partes. A primeira inclui a introdução ao tema e as teorias que giram em torno a ele e o contexto em que o objeto de estudo desta pesquisa está localizado, seguida da análise quantitativa realizada para obter os estudos de caso, juntamente com a análise e soluções propostas dos sistemas de construção e materiais empregues. Finalmente, as considerações finais através da síntese dos conteúdos e as conclusões.

Entre as principais conclusões destaca a importância de coletar, organizar e inventariar as informações relativas à envolvente térmica dos edifícios residenciais construídos em Coia nos anos 60 e

70, gerando uma base de dados que permite identificar as principais características dos edifícios mencionados, para o planejamento posterior da sua reabilitação energética com base no uso de materiais naturais, com um ciclo de vida sustentável, cujas características técnicas atendam aos requisitos térmicos estabelecidos. Assim, a metodologia aplicada e soluções de isolamento implementadas com materiais sustentáveis, estabeleceram as bases para a ação, a fim de aumentar a reabilitação sustentável na Galiza.

Palavras-chave: Reabilitação, sustentabilidade, envolvente, eficiência energética, Polígono de Coia

RESUMEN

En la presente disertación se pretende valorizar la rehabilitación sostenible de las edificaciones habitacionales construidas en la ciudad de Vigo en la década de los 60 y principios de los años 70, contribuyendo a un ahorro global de energía y materiales, y un recurso de adecuación medioambiental prioritario.

El objeto de estudio de este trabajo de investigación es el análisis de la problemática implícita en gran parte de los edificios de uso residencial que fueron construidos entre los años 60 y 70, en la ciudad de Vigo, Galicia, época en la que comienza el boom residencial e industrial de la ciudad generado por el denominado “Desarrollismo de los años 50”, siendo el origen de una masiva industrialización y un crecimiento económico. Estas edificaciones constituyen hoy día una problemática a nivel energético debido a la ausencia de aislamiento térmico y al comportamiento de la envolvente, que presenta una elevada transmitancia térmica debido a las características de los materiales utilizados y al sistema constructivo ejecutado.

En esta disertación se establecen dos objetivos. El primero se centra en determinar las características que constituyen la envolvente térmica de las edificaciones citadas, realizando un inventario que recoja dichas características. El segundo objetivo establece el planteamiento de estrategias sostenibles para la rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios habitacionales construidos en Coia en los años 60 y 70, en base a la utilización de materiales sostenibles que cumplan las exigencias respecto a la eficiencia energética demandada por el DB-HE 1. Limitación de la demanda energética, del Código Técnico de Edificación.

Metodológicamente, la investigación se presenta en varias fases: la primera corresponde a la selección y recopilación de información (análisis documental) de los edificios habitacionales construidos en el Polígono de Coia en los años 60 y 70, para la posterior realización del inventario que es la base de la investigación, debido a la inexistencia de un inventario, que englobe con un mínimo de información, las edificaciones que constituyen el núcleo urbano de la ciudad, en este caso, del área de Coia de la ciudad de Vigo. Finalizando esta primera fase se efectúa un análisis cuantitativo a partir de los criterios de selección definidos por las características obtenidas de los edificios, cuyos resultados son los seis estudios de referencia, siendo en la segunda fase en la que se analiza en profundidad el estado actual de la envolvente. En la tercera fase se proponen diversos sistemas de aislamiento para la mejora de la envolvente térmica definida en los estudios de caso, basadas en la utilización de materiales sostenibles. Finalmente, se exponen las soluciones adoptadas para cada estudio de caso, y se realiza el análisis de los resultados de la correlación de los datos obtenidos entre el estado actual de las edificaciones residenciales presentadas en los estudios de referencia, y las propuestas de implementación de materiales sostenibles en la envolvente, en pro del cumplimiento de la eficiencia energética establecida en la actualidad.

La estructura de la disertación se puede dividir en tres partes. La primera incluye la introducción al tema, las teorías que giran en torno a él y el contexto en el que se sitúa el objeto de estudio de esta investigación, seguida de la descripción del análisis cuantitativo efectuado para la obtención de los

estudios de caso, junto con el análisis y soluciones propuestas de los sistemas constructivos y materiales empleados. Por último, las consideraciones finales a través de la síntesis de los contenidos y las conclusiones.

Entre las conclusiones principales destacan la importancia de recoger, ordenar e inventariar la información respecto a la envolvente térmica de los edificios habitacionales construidos en Coia en los años 60 y 70, generando una base de datos que permita identificar las características principales de la envolvente de dichas edificaciones, para el posterior planteamiento de su rehabilitación energética basada en la utilización de materiales naturales, con un ciclo de vida sostenible, cuyas características técnicas cumplan con las exigencias térmicas establecidas. Así, la metodología aplicada y las soluciones de aislamiento implementadas con materiales sostenibles, sientan las bases de actuación con el fin de incrementar la rehabilitación sostenible en Galicia.

Palabras clave: Rehabilitación, sostenibilidad, envolvente, eficiencia energética, Polígono de Coia

ABSTRACT

In the present dissertation it is expected to assess the sustainable rehabilitation of the habitable buildings erected in the city of Vigo along the 60's and early 70's, contributing to global energy and material savings, and an imperative resource of environmental adequation.

The subject of this research is the analysis of the implicit difficulties in large part of the residential buildings constructed in the 60's and 70's in the city of Vigo, Galicia, period in which the residential and industrial boom starts in the city generated by the named envelope of the 50's, being the origin of a massive industrialization and an economic growth. Nowadays, these buildings constitute a problem in an energetic level due to thermic isolation absence and the behaviour of the envelope, which presents a high thermic transmittance due to the features of the materials and the executed constructive system.

In this dissertation are established two goals. The first one is focuses on determinate the features that constitute the thermic envelope in the aforesaid buildings, carrying out an inventory that collects these features. The second goal establish the approach of sustainable strategies for the rehabilitation of the thermic envelope of the habitational buildings constructed in Coia in the 60's and 70's, based on the use of sustainable materials that meet the demands regarding the energy efficiency demanded by the DB-HE 1 of the Building Technic Code.

Methodologically, the research is presented in several stages: the first one leads to the selection and recompilation of information (documental analysis) of the habitable buildings erected in the Polygon of Coia in the 60's and 70's, leading to a subsequent development of the stock, which is the base of the research, due to the existence of a new stock, that include with minimum information, the buildings that constitute the urban nucleus of the city, in this case, the area of Coia of the city of Vigo. Concluding this first stage, the quantitative analysis is made from selection criteria defined by the features obtained from the buildings, which results are the six reference studies, being in the second stage in which the current state of the envelope is analysed in depth. In the third stage several insulation systems are proposed for the improvement solutions of the thermic envelope defined in the case studies, based on the using of sustainable materials. Finally, solutions adopted for every case are exposed, and the analysis of the results of the correlation of the data derived from the current state of the residential buildings presented in the reference studies is made, in favour of the compliance of energetic efficiency currently established, will be explained in the final conclusions.

The structure of the dissertations can be divided in three parts. The first one includes the introduction to the topic, relative theories and the context in which the object of study is located, followed by the description of the quantitative analysis carried out to obtain the case studies, together with the analysis and suggested solutions of the constructive systems and used materials. Lastly, final considerations through the summary of the contents and conclusions.

Among the principal conclusions, it is highlighted the relevance of collecting, arranging and inventorying the information regarding the thermic envelope of the habitational buildings erected in Coia in the 60's and 70's, generating a database that allows the identification of the principal features of the envelope of the buildings aforesaid, for later approach of its energetic rehabilitation based on the

employment of natural materials with a sustainable life cycle, whose thermic features achieve the established thermic requirements. Thus, the applied methodology and the implemented insulation solutions with sustainable materials determine the basis for action in order to increase sustainable rehabilitation in Galicia.

Key words: Rehabilitation, sustainability, envelope, energy efficiency, Polygon of Coia

ÍNDICE

Preámbulo

Agradecimientos

Resumo

Resumen

Abstract

1.	Introducción	17
1.1	Justificación de la problemática.....	17
1.2	Objetivos de la investigación y su fundamentación.....	18
1.3	Metodología de investigación	19
1.4	Estructuración de los contenidos.....	21
2.	Marco teórico	25
2.1	Sostenibilidad	25
2.2	Rehabilitación	26
2.3	La envolvente térmica. Eficiencia energética	28
2.4	Vigo. El polígono de Coia	32
3.	Inventario	39
3.1	Recopilación de datos. Edificios residenciales construidos entre el año 57 y 72 en el Polígono de Coia.	40
3.2	Realización del inventario (Anexo)	42
3.3	Criterios de selección	44
4.	Estudios de caso	71
4.1	Análisis individual	72
	Caso 1.	73
	Caso 2.	79
	Caso 3.	85
	Caso 4.	91
	Caso 5.	97
	Caso 6.	103

5.	Materiales y sistemas de aislamiento	111
5.1	Materiales	111
5.2	Sistemas de aislamiento	118
6.	Sistematización.....	127
6.1	Soluciones.....	127
6.2	Correlación de datos	132
7.	Consideraciones finales	155
7.1	Conclusiones generales	155
7.2	Conclusiones específicas	157
	Referencias Bibliográficas	163
	Índice de figuras e imágenes.....	169
	Anexo	181

1 INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se exponen las bases sobre las que se asienta esta disertación científica. La justificación de la problemática, los objetivos y la metodología aplicada, establecen los parámetros a seguir para el desarrollo del presente trabajo de investigación, con la finalidad de dar respuesta a los objetivos planteados, realizando una contribución al conocimiento.

En el último subapartado de este capítulo se indica brevemente los contenidos reflejados en cada uno de los capítulos, conformando una estructuración coherente para dar respuesta a la problemática presentada, y dar respuesta a los objetivos establecidos en esta disertación.

1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La selección del tema Determinar estrategias de sostenibilidad en la rehabilitación del parque habitacional de Vigo construido entre los años 60 y 70, surge del interés y reflexión sobre la problemática actual que presentan estas edificaciones tanto a nivel energético, como en la producción y utilización de los materiales industrializados que las componen, nada sostenibles con el medioambiente y el ser humano.

Las características constructivas de las edificaciones residenciales construidas entre los años 60 y 70, son herencia de la evolución de los sistemas constructivos del primer cuarto del siglo XX, a partir de la introducción de las estructuras reticulares (pilares y vigas), y el olvido de los sistemas pasivos de acondicionamiento (inercia térmica, aireación, control de sombras, etc.) para pasar al uso masivo de los sistemas de acondicionamiento electromecánicos (Carrió, 2005). A ello hay que añadir la proliferación de una serie de materiales sintéticos que parecían facilitar la respuesta funcional de los edificios, generando cerramientos más ligeros, reduciendo el coste, y aprovechando más el metro cuadrado edificable (Carrió, 2005).

Respecto a los materiales empleados en la construcción de estas edificaciones (hormigón armado, fábrica de ladrillo, láminas impermeables, carpinterías de aluminio, etc.) cabe mencionar dos problemáticas en cuanto a su producción y su rendimiento térmico y aislante durante su vida útil. Primero, el gasto energético en la producción y transporte de estos materiales, añadiendo la contaminación y el impacto medioambiental que constituye su fabricación, y segundo, la demanda energética que supone el obtener un mínimo de confort en la vivienda debido al sistema constructivo empleado y, en consecuencia, las bajas capacidades térmicas y aislantes de los materiales utilizados. Paralelo a estas problemáticas se asienta el hecho de que los edificios residenciales construidos entre los años 60 y 70 son anteriores a la aplicación de la Norma Básica de la edificación sobre condiciones térmicas de los edificios (NBE CT-79), por lo que gran parte de estas viviendas carecen de aislamiento térmico en sus cerramientos. Esto supone un importante incremento en su consumo energético, que puede estimarse en más de un 50% respecto al que tendrían si estuvieran correctamente aisladas (HÁBACO & IGVS, 2017).

En base a las problemáticas citadas que acusan las edificaciones residenciales construidas con anterioridad a los años 80 en Vigo, se observa que en la actualidad que se están llevando a cabo numerosas rehabilitaciones en edificios habitacionales de toda la ciudad, en pro de optimizar la eficiencia

energética de dichas edificaciones. Hecho que supone un dato positivo respecto a minimizar el gasto energético que suponen estos edificios en la actualidad, pero sin contemplar en ello la posibilidad de realizar la rehabilitación de la envolvente aplicando materiales saludables para las personas y el medio ambiente, que favorezcan aún más el ahorro energético partiendo de una visión sostenible más amplia.

Así, partiendo de estos datos analizados se establecen las estrategias sostenibles en cuanto a los materiales utilizados y sus características técnicas, así como el método constructivo empleado que genere la envolvente adecuada respecto al comportamiento energético del edificio requerido por la sección DB – HE 1 “Limitación de la demanda energética”, del Documento Básico HE Ahorro de energía, relativa a la eficiencia energética de la envolvente térmica de los edificios.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN Y SU FUNDAMENTACIÓN

El presente trabajo da respuesta a dos objetivos relativos a la envolvente de las edificaciones residenciales construidas en el Polígono de Coia en los años 60 y 70:

1. **Determinar las características de la envolvente térmica de los edificios habitacionales construidos en los años 60 y 70, en el área de Coia.**

Para el cumplimiento de este primer objetivo se llevará a cabo la elaboración de un inventario en el que se recojan las características relacionadas con la envolvente de los edificios construidos en Coia entre los años 60 y 70. Siendo la envolvente constituida por todos los cerramientos verticales (fachadas) y horizontales (cubiertas) que están en contacto con el aire exterior o con espacios no habitables que a su vez están en contacto con el aire.

El análisis cuantitativo y visual a realizar permitirá elaborar una base de datos de las características relacionadas con la envolvente de las edificaciones construidas entre los años 60 y 70 en el polígono de Coia, que optimice la búsqueda de las edificaciones de la zona y se obtenga con ello un mayor conocimiento de sus características, en caso de futuras intervenciones en Coia relacionadas con los edificios habitacionales de los años 60 y 70.

Partiendo de estas características, se desarrollarán los criterios de selección a partir de los cuales se seleccionarán las edificaciones cuyas características respecto a la envolvente térmica se analizarán en profundidad en los estudios de caso.

2. **Definir estrategias de rehabilitación sostenible para la envolvente térmica de dichas edificaciones.**

En respuesta a este segundo y último objetivo se expondrán estrategias sostenibles para la rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios analizados en los estudios de caso, basadas en la aplicación de sistemas de aislamiento con materiales sostenibles.

Aportando mayor diversidad en los resultados, se mostrarán diferentes materiales y sistemas de aislamiento para cada edificación analizada en los estudios de referencia.

Los materiales sostenibles que conformarán la nueva envolvente térmica de las edificaciones seleccionadas han de cumplir las exigencias térmicas del DB - HE 1. Limitación de la demanda energética, del Código Técnico de la Edificación (CTE).

1.3 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

NATURALEZA DEL MÉTODO

La intención de esta disertación es realizar un estudio en un contexto concreto, visualizando la problemática actual, para llegar a definir estrategias de sostenibilidad que contemplen el ciclo de vida de los nuevos materiales naturales empleados en la rehabilitación determinando, a su vez, una envolvente que certifique la eficiencia térmica de las edificaciones habitacionales construidas entre los años 60 y 70 en el Polígono de Coia, en la ciudad de Vigo.

La base metodológica de investigación es el estudio de caso ya que, como define Yin (1984, p. 23), el caso de estudio “toma por objeto un fenómeno (...) situado en el contexto de la vida real; las fronteras entre el fenómeno estudiado y el contexto no están nítidamente limitadas; el investigador utiliza fuentes múltiples de datos” y, a través de él, se consigue profundizar en los diversos casos de referencia a definir, siempre constatando el mismo fenómeno - la identificación de las características de los edificios residenciales del Polígono de Coia construidos entre los años 60 y 70, y a su vez recurriendo a diversas técnicas de recolecta de información y tratamiento de datos, tales como: análisis documental, observación, fotografía y notas de campo (De Bruyne, Herman & Schoutheete, 1991; citado por Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1994).

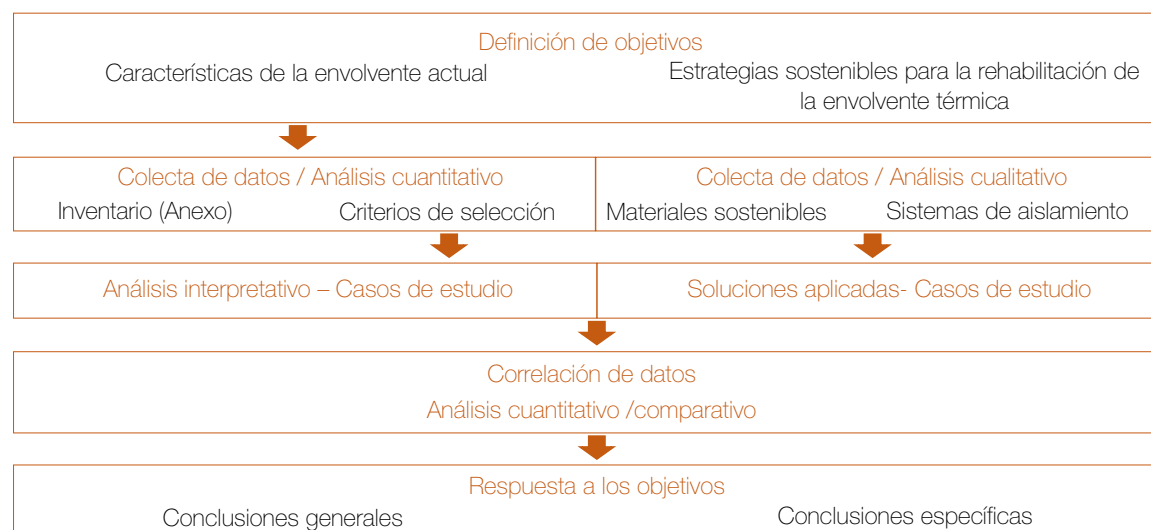


Fig.1 – Esquema de método aplicado en esta disertación científica (autoría propia).

CRITERIOS DE SELECCIÓN

La selección de los estudios de referencia para el análisis de las características y carencias energéticas del parque habitacional, desarrollado entre los años 60 y 70, en el Polígono de Coia, que permitirá definir una serie de estrategias sostenibles que mejoren su eficiencia energética, se basa en los siguientes criterios de selección:

- Nº de plantas
- Materialidad de la fachada
- Nº de viviendas
- Nº de fachadas
- Nº de patios

A partir de estos cinco criterios basados en las características relacionadas con la envolvente actual de los citados edificios habitacionales, se desarrolla un proceso de selección que determina las edificaciones a analizar en profundidad en los estudios de referencia, para el posterior planteamiento de las prácticas sostenibles a aplicar en cada edificación en pro de la optimización de su envolvente térmica.

TÉCNICAS DE RECOGIDA DE DATOS

Se realiza la búsqueda de información con base al análisis documental de escritos, trabajando siempre sobre documentos ya existentes (Saint-George citado por Albarello et al., 1997), como: libros, publicaciones, estudios científicos, fichas técnicas; y no escritos, como: imágenes, fuentes orales. Del cual surgirá el fundamento para la contextualización de la problemática, el marco teórico, la realización del inventario, el análisis cuantitativo para la selección de los estudios de referencia y la elección de los materiales sostenibles y sistemas de aislamiento a emplear en la envolvente de los edificios habitacionales seleccionados construidos en el Polígono de Coia entre los años 60 y 70.

También se opta por la recogida de datos a través de la observación directa y estructurada de dichas edificaciones y sus características ya que se tiene como “principal ventaja, en relación a otras técnicas, la de que los hechos son percibidos directamente (...). De ese modo, la subjetividad, (...), tiende a ser reducida” (Gil, 1995, p. 104), realizando a su vez las fotografías de autor pertinentes.

Como técnica complementaria se utilizan notas de campo, en las que se registran diversas anotaciones tales como esquemas, diagramas y esbozos, algunos de los cuales se añaden a este trabajo contribuyendo a una mejor comprensión de los datos obtenidos expuestos para el desarrollo de la disertación.

ANÁLISIS DE DATOS

Por último, se ejecutará un tratamiento tanto cuantitativo como cualitativo de la información recopilada a través de las diversas técnicas.

El análisis cuantitativo se desarrolla en la mayor parte de este trabajo de investigación. La recopilación de los datos obtenidos de los edificios residenciales construidos en Coia en los años 60 y 70, para la obtención de una visión conjunta de las características de las edificaciones mencionadas, y posterior desarrollo de los criterios de selección, se basa en datos numéricos que definen las características de cada edificación en relación a la envolvente (nº de plantas, materialidad, nº de viviendas, nº de fachadas y nº de patios), y códigos de color que sitúan la construcción del edificio en una década determinada dentro de los años estipulados en este trabajo.

El método de análisis cualitativo, el cual, como afirma Erickson “es el producto de un proceso de interpretación que desempeña un papel-clave en la vida social; (...) que toman en consideración esta dimensión en la delimitación del objeto del estudio y en las opiniones metodológicas” (1986, citado por Lessard-Hébert. M. et al., 1994, p. 32). Así, por medio de la interpretación de los datos obtenidos a través del análisis de contenidos de los estudios de referencia y de la información recogida y seleccionada de los materiales sostenibles y sistemas de aislamiento, se desarrollan las soluciones de mejora de la envolvente térmica recomendadas para cada caso de estudio.

Finalmente, en la correlación de datos, se vuelve al método de análisis cuantitativo para demostrar el cumplimiento de las propiedades térmicas de los materiales empleados en las soluciones de mejora respecto al estado actual de la envolvente de las edificaciones analizadas en los estudios de caso.

1.4 ESTRUCTURACIÓN DE LOS CONTENIDOS

Respecto a los objetivos planteados y la metodología aplicada, la presente disertación será estructurada en los siguientes capítulos:

Introducción

Corresponde a la presentación de este trabajo de investigación. En este capítulo se identifica y justifica la problemática de la cual se parte, se expone el objeto de estudio a conseguir, y los objetivos que se plantean para ello, junto con la descripción de la metodología a seguir para su desarrollo.

Marco teórico

En este capítulo se desarrollan los conceptos teóricos principales (palabras clave), correspondientes al ámbito de la rehabilitación sostenible y la eficiencia energética. La información se expone en varios apartados con el fin de esclarecer los principales conceptos teóricos, desde los puntos de vista de diversos autores especializados en dichos ámbitos. Este apartado se estructura de lo macro a lo micro, yendo de los conceptos generales a los más concretos, generando el cuerpo teórico que hace posible el desarrollo de los siguientes capítulos de esta disertación.

Inventario

El contenido de este capítulo expone el desarrollo de la metodología en varios subapartados. Primero se introduce el capítulo estableciendo el contexto en el que se desenvuelve esta investigación, el área de Coia, en la ciudad de Vigo. Continuando con la recopilación de datos de los edificios habitacionales construidos en los años 60 para la realización del inventario con las características obtenidas respecto a la envolvente de dichas edificaciones. En el último subapartado se definen los criterios de selección que caracterizan en profundidad los ítems relacionados con la envolvente térmica de los edificios. Se integra como complemento del subapartado el plano del Polígono de Coia fragmentado en áreas de zonificación, cada una de las cuales forman una ficha en las que se expone las características recogidas de las edificaciones construidas en el periodo de tiempo seleccionado, en cada área. Obtenida toda esta información sobre las características de las edificaciones residenciales construidas en Coia en los años 60 y 70, se cumple el primer objetivo de esta disertación científica. Finalizando el capítulo, se expone el análisis cuantitativo realizado por medio de gráficas cuyos resultados muestran las características más

numerosas que definen los edificios construidos en Coia en los años 60 y 70. Los inmuebles que integran dichas características son los seleccionados para realizar los estudios de caso.

Estudios de caso

En este capítulo se desarrolla el contenido de los seis estudios de caso. La información que se expone trata de las características actuales de la envolvente que conforma las edificaciones. Con el fin de obtener una visión clara de los componentes que conforman el sistema constructivo empleado en la envolvente de los edificios y con ello, presentar posteriormente las soluciones para la mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica con la utilización de materiales sostenibles.

Materiales y sistemas de aislamiento

Es el capítulo en el que se determinan las estrategias sostenibles, en base a la elección de materiales índole natural, provenientes de casas comerciales a nivel nacional que tienen en cuenta el ciclo de vida del material. Se exponen los materiales sostenibles de aislamiento y de acabado seleccionados, y posteriormente se presentan diversos sistemas de aislamiento por el interior y por el exterior que han de aplicarse en las edificaciones residenciales correspondientes a los estudios de referencia para la optimización de su envolvente térmica.

Sistematización

En este capítulo se exponen las soluciones de la nueva envolvente térmica aplicada a cada estudio de caso con la utilización de los materiales y sistemas de aislamiento descritos en el capítulo anterior. Finalmente se realiza la correlación de datos partiendo de los datos obtenidos del estado actual de la envolvente de los inmuebles, realizando la comparación con las nuevas propuestas de rehabilitación de la envolvente térmica en base a las exigencias requeridas por el DB – HE 1. Limitación de la demanda energética. Y así, dar respuesta al segundo objetivo planteado en la introducción.

Consideraciones finales

Se presenta en este capítulo una reflexión final sobre los aspectos tratados en esta disertación, planteando la posibilidad que esta forma de análisis alberga para ser reproducida posteriormente en otros estudios del parque habitacional a rehabilitar de cualquier ciudad. Recopilando e inventariando los edificios con los datos esenciales que ayuden a determinar que edificaciones son objeto de rehabilitación y, sobre todo, hacer constar que otras prácticas más sostenibles son posibles cumpliendo con la normativa actual de eficiencia energética.

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se esclarecen los principales conceptos teóricos para el posterior desarrollo de esta disertación en el ámbito de la sostenibilidad, la rehabilitación y la eficiencia energética respecto a la envolvente térmica. La comprensión de estos conceptos es indispensable para la correcta interpretación del contexto en el que se encuadra dicha investigación. Por ello, se integra en este capítulo el subapartado 2.4 Vigo. El Polígono de Coia, con la finalidad de aportar un mayor entendimiento, sobre la historia y fundación del área de Coia, en la ciudad de Vigo, siendo el lugar en el que se desarrolla el contexto y el foco de la problemática definido en este trabajo de investigación.

2.1 SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad se define, según la Real Academia Española, como algo que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente (ASALE, s. f.).

El concepto de sostenibilidad surge como respuesta a los efectos negativos que la forma de vida humana ha causado en el planeta (Bybee, 1991). Según el científico norteamericano Foley (2010, citado por Corbál Caballé, 2013, p. 11) en los últimos 50 años el consumo mundial de agua dulce y de alimentos, se ha más que triplicado, y el consumo de energías fósiles se ha multiplicado por cuatro. Al mismo tiempo, este crecimiento desmedido ha generalizado la contaminación, un problema localizado que se ha convertido en una agresión a escala planetaria.

Si en las décadas pasadas se nos había enseñado a pensar y vivir en un mundo de recursos naturales inagotables, los informes del Club de Roma: Los límites del crecimiento (1975); Factor 4 (1997) y Nuestro futuro común (1992) nos advierten que los recursos naturales son limitados y que los residuos producidos por el consumo, cada vez mayor de energía y materias primas, ponen en peligro la capacidad de absorción del ecosistema (Saura Calixto & Hernández Prados, 2008, p. 2).

Para hacerle frente a esta problemática surge la idea de Desarrollo Sostenible, un concepto que parte de la suposición de que puede haber desarrollo, mejora cualitativa o despliegue de potencialidades, sin crecimiento, es decir, sin incremento cuantitativo de la escala física, sin incorporación de mayor cantidad de energía ni de materiales. Es decir, es el crecimiento lo que no puede continuar indefinidamente en un mundo finito, pero sí es posible el desarrollo (Gil Pérez, Macías, Toscano, & Vilches, 2014).

Las actuales formas de vida no pueden continuar, deben experimentar cambios cualitativos profundos, tanto para aquellos (la mayoría) que viven en la precariedad como para el 20% que vive más o menos confortablemente. Y esos cambios cualitativos suponen un desarrollo (no un crecimiento) que será preciso diseñar y orientar adecuadamente (Gil Pérez et al., 2014).

Por ello, es preciso que la nueva conciencia ambiental se traduzca en la forma de entender el desarrollo sostenible integrando no solamente la ecología, sino también los diferentes ámbitos de interacción entre individuos, entre éstos y la sociedad y todo el conjunto de sistemas bióticos y también abióticos que integran el medio (Saura Calixto & Hernández Prados, 2008).

Así, debido al progresivo avance de las problemáticas que afectan a las componentes ambientales, económicas y sociales, la idea de sostenibilidad ha ido a su vez evolucionando hasta hoy día constituyéndose en un concepto integrador de la dimensión económica, ambiental y social (Edwards, 2005). Por ello, en referencia a lo mencionado anteriormente, Bybee refiere:

La sostenibilidad constituye la idea central unificadora más necesaria en este momento de la historia de la humanidad. Una idea central que se apoya en el estudio de los problemas, en el análisis de sus causas y en la adopción de medidas correctoras (1991, citado por Gil Pérez et al., 2014).

2.2 REHABILITACIÓN

El término rehabilitar se puede definir como “hacer habitable aquello que no lo es” (Ramón, 1985, citado por De Luxán, 2012, p. 32), o bien, de forma más matizada se define como restaurar la habitabilidad perdida, ya que de un modo u otro todo sufre un deterioro con el tiempo, y a su vez, los valores de lo habitable evolucionan.

Es decir, existe un plano físico en el que hay que enfrentar el deterioro (incluso en una sociedad estática), pero también existe un plano humano, en el que los valores cambian. En este último plano cabe situar las exigencias sobre la sostenibilidad, exigencias que desde las Cumbres de Río y Kyoto han llegado a plasmarse en acuerdos internacionales y que han dado pie a lugares comunes (desarrollo sostenible, etc.) (De Luxán et al. 2010, citado por De Luxán, 2012, p. 33).

REHABILITACIÓN SOSTENIBLE

La sostenibilidad respecto a la rehabilitación presenta dos facetas. La primera, el carácter sostenible de la rehabilitación per se y, en segundo lugar, los aspectos que permiten calificar las técnicas constructivas utilizadas en la rehabilitación como sostenibles en contraposición a aquellas que no lo son (De Luxán, 2012).

Así, el catedrático Gunther Moewes afirmaba en lo referido al carácter sostenible de la rehabilitación como opción en la política urbana y de vivienda lo siguiente:

Básicamente, sólo existen tres procesos que pueden conducir razonablemente a reducir las necesidades energéticas o la carga sobre el medio ambiente: la rehabilitación de edificios existentes; la sustitución de antiguos edificios ecológicamente despilfarradores por nuevas

formas de bajo consumo y el cierre de intersticios entre edificios (1977, citado por De Luxán, 2012, p. 33).

El uso cotidiano del edificio es el principal componente del consumo energético de la edificación. Este gasto de energía que se da en un edificio se produce debido al uso intensivo de instalaciones (calefacción y acondicionamiento de aire, alumbrado, etc.), junto al comportamiento extremadamente disipativo del edificio (por ejemplo, edificios sin aislamiento y/o sin inercia térmica) (Jaques, 1996, Vázquez, 2001, citado por Barbero et al., s.f.).

Las deficiencias energéticas en las construcciones constituyen una problemática ambiental (y económica), que se incrementa con la utilización de los materiales de la construcción convencional que comportan un gran impacto ambiental. El material manipulado y que ha sufrido un proceso de fabricación utilizado en el campo de la construcción tiene unos efectos medioambientales muy importantes, con un contenido muy intensivo de energía, tanto en su proceso de extracción como en la fase de producción y fabricación (Alavedra et al., 1998). La fase de empleo o uso racional de los materiales es quizás la más desconocida pero no menos importante, dado que incide en el medio ambiente, en general y, en particular, en la salud. Los contaminantes y toxinas más habituales en ambientes interiores y sus efectos biológicos, van desde gases como ozono y radón, monóxido de carbono, hasta compuestos orgánicos volátiles como organoclorados (PVC) (Arenas, s.f.). La fase final del ciclo de vida de los materiales de construcción coincide con su tratamiento como residuo. Estos residuos la gran mayoría no son contaminantes, sin embargo, algunos residuos con proporciones de amianto, fibras minerales o disolventes y aditivos de hormigón pueden ser perjudiciales para la salud. La mayor parte de estos residuos se trasladan a vertederos que, si bien en principio no contaminan, sí producen un gran impacto visual y paisajístico, amén del despilfarro de materias primas que impiden su reciclado (Arenas, s.f.).

Por ello, los materiales empleados en la construcción, “deben incorporar criterios de sostenibilidad ambiental, como alta eficiencia energética, durabilidad, recuperabilidad, recursos renovables, empleo de tecnología limpia y valorización de residuos” (Arenas, s.f.). Para ello, Arenas (s.f.) establece la posibilidad de emplear la metodología del Análisis del Ciclo de Vida, constituyendo la herramienta más fidedigna para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto o actividad.

“Los edificios consumen entre el 20 y el 50 % de los recursos físicos, según su entorno, teniendo especial responsabilidad en el actual deterioro del medio ambiente, la ampliación del parque construido” (Alavedra et al., 1998, p.1). Según Tirone (2009), la reducción de las presiones ambientales provenientes del medio edificado contribuirá a la disminución de las disfunciones ambientales, siendo el principal paso que debemos asegurar la eficiencia y, el segundo, la utilización de fuentes renovables y endógenas de recursos. Es por ello que la rehabilitación de las construcciones ya existentes contribuye a una reducción de la demanda energética aprovechando los recursos ya existentes. Partiendo de esta premisa De Luxan (2012) concluye que:

En una rehabilitación podemos suponer que se mantiene la estructura y al menos el 50% de la albañilería, y que el resto se cambia. Por tanto, la rehabilitación permite ahorrar respecto a la

obra nueva un 42,25% (estructura), más 0,5 •23,75% (albañilería), es decir, un 54,125% del total invertido en obra nueva. Y se trataría de una reforma que, en todo caso, permitiría mejorar la eficiencia energética del edificio antiguo a los estándares actuales (p. 37).

Re-habilitar con criterios de sostenibilidad un edificio de viviendas, manteniendo los muros y forjados, aunque se cambie la tabiquería interior, se sustituyan todas las carpinterías, se le dote de aislamientos y se le cambien las instalaciones, supone un ahorro energético y de contaminación del 60% aproximadamente frente a la construcción de otro nuevo (p. 37).

2.3 LA ENVOLVENTE TÉRMICA. EFICIENCIA ENERGÉTICA

Según la sección HE 1 Limitación de la demanda energética, del Documento Básico HE Ahorro de energía, perteneciente al Código Técnico de la Edificación (CTE):

La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior (p. 18).

Los elementos que componen la envolvente térmica del edificio, definidos en el Apéndice A de la sección HE 1 del DB - HE se clasifican en:

- Cubierta: cerramiento superior en contacto con el aire con inclinación menor de 60°.
- Suelo: cerramiento inferior horizontal o ligeramente inclinado en contacto con el aire, el terreno o con un espacio no habitable.
- Fachada: cerramiento exterior en contacto con el aire cuya inclinación respecto de la horizontal es mayor de 60°.
- Medianería: cerramiento que linda con otro edificio, siendo una división común.
- Cerramiento en contacto con el terreno
- Partición interior: elemento constructivo horizontal o vertical del edificio que divide su interior en recintos independientes.
- Puente térmico: zona de la envolvente térmica en la que se evidencia una variación en la uniformidad de la construcción que disminuye su eficacia. Puede producirse por un cambio del espesor del cerramiento o del material empleado, por la diferencia entre el área externa e interna del elemento, por la confluencia de distintos cerramientos, etc.

El óptimo comportamiento térmico, según las exigencias del DB – HE 1, de los elementos que componen la envolvente del edificio y el tipo del sistema constructivo empleado, es lo que define la eficiencia energética de la envolvente térmica.

Como concepto general, la eficiencia energética es la obtención de los mismos bienes y servicios energéticos, pero con mucha menos energía, con la misma o mayor calidad de vida, con menos contaminación, a un precio inferior al actual, alargando la vida de los recursos y con menos conflicto (Aedenat et al., citado por Parellada, 2008).

Respecto a las medidas establecidas por la Estrategia E4 (Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012) para la mejora de la eficiencia energética del parque existente de viviendas, cabe destacar la rehabilitación de la envolvente térmica, con el fin de reducir la demanda energética de calefacción y refrigeración, y la medida de certificación energética de edificios (Parellada, 2008). Ambas medidas son complementarias, ya que esta última se hizo vigente con la publicación del Real Decreto 235/2013 del 5 de abril, en el que se determina la obligatoriedad de la obtención del certificado energético a los propietarios o arrendatarios del edificio o vivienda. Por lo tanto, obliga a la rehabilitación de las edificaciones que no tengan la certificación energética.

Los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios o unidades de este no se incluyen en este real decreto, ya que se establecen en el Código Técnico de la Edificación. De esta forma, valorando y comparando la eficiencia energética de los edificios, se favorecerá la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía. Además, este real decreto contribuye a informar de las emisiones de CO₂ por el uso de la energía proveniente de fuentes emisoras en el sector residencial, lo que facilitará la adopción de medidas para reducir las emisiones y mejorar la calificación energética de los edificios (Real Decreto 235/2013).

La publicación de la Norma Básica de la Edificación NBE – CT – 79, sobre Condiciones Térmicas en los edificios, supuso una de las primeras medidas encaminadas a reducir el gasto energético que suponen las edificaciones sin asilamiento (Martín & Camino, 2016).

En lo que respecta a la ciudad de Vigo, contexto en el que se desenvuelve esta disertación, la Inspección Técnica de Edificaciones (ITE) (Informe de Evaluación de los Edificios - Concello de Vigo», s. f.) establece que:

Actualmente, el Servicio de Inspección Técnica de Edificaciones (ITE) de la Xerencia Municipal de Urbanismo de la ciudad de Vigo se encarga de la verificación y cumplimiento de las obligaciones y determinaciones reguladas en la Ordenanza municipal reguladora de la inspección técnica de edificaciones (ITE) de este Ayuntamiento y el control, supervisión y

tramitación del nuevo informe de Evaluación del Edificio contenido en el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de Octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de suelo y rehabilitación urbana (BOE núm. 261, de 31 de octubre de 2015), en el que se evalúa el estado de conservación del edificio, las condiciones básicas de accesibilidad universal y el certificado de eficiencia energética.

DB HE 1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

El Documento Básico HE (DB – HE) del Código Técnico de la Edificación (CTE), establece parámetros y procedimientos que hacen posible cumplir el requisito básico de ahorro energético, asegurando con su implementación las exigencias básicas y los niveles mínimos de calidad que presenta este documento.

La finalidad de este requisito de ahorro energético “consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable (...)” (Documento Básico HE Ahorro de energía, 2017, p. 2).

El DB - HE se divide en las siguientes secciones:

- HE 0 Limitación del consumo energético
- HE 1 Limitación de la demanda energética
- HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
- HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

La exigencia básica que influye directamente y determina el contenido y los objetivos de esta disertación científica es la **HE 1 Limitación de la demanda energética**, la cual determina que:

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos (Documento Básico HE Ahorro de energía, 2017, p. 2).

El **ámbito de aplicación** de esta sección HE 1 en esta disertación es la intervención en edificios existentes, bajo el concepto de reforma entendiéndolo como “cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio” (Documento Básico HE Ahorro de energía, 2017, p. 13).

En lo referente a la **caracterización** y cuantificación de esta exigencia se define que “la demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto” (Documento Básico HE Ahorro de energía, 2017).

Respecto a la **cuantificación** de la exigencia en las intervenciones a realizar en edificios existentes de uso residencial privado, se establecen los siguientes parámetros para el cumplimiento de la limitación de la demanda energética del edificio, la cual establece que “la transmitancia térmica y permeabilidad al aire de los huecos y la transmitancia térmica de las zonas opacas de muros, cubiertas y suelo, que formen parte de la envolvente térmica del edificio, no debe superar los valores establecidos en la tabla 2.3” (Documento Básico HE Ahorro de energía, 2017, p.14).

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m ² ·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m ² ·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m ² ·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m ³ /h·m ²]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

Fig.1 - Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica (extraída de la sección HE 1 Limitación de la demanda energética del DB – HE).

A su vez:

La transmitancia térmica de medianerías y particiones interiores que delimiten las unidades de uso residencial de otras de distinto uso o de zonas comunes del edificio, no superará los valores de la tabla 2.4. Cuando las particiones interiores delimiten unidades de uso residencial entre sí no se superarán los valores de la tabla 2.5 (p. 15).

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Fig.2 - Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m²·K (extraída de la sección HE 1 Limitación de la demanda energética del DB – HE).

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

Fig.3 - Tabla 2.5 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en W/m²·K (extraída de la sección HE 1 Limitación de la demanda energética del DB – HE).

Para la correcta **aplicación** de esta sección del DB HE en este trabajo de investigación se verifican los apartados correspondientes a la caracterización y cuantificación de las edificaciones y su envolvente térmica definidas en las tablas, para el cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción y sistemas técnicos.

Para **justificar** cumplimiento de la exigencia básica de limitación de la demanda energética requerida en este trabajo, ha de incluir la siguiente información:

- Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio.
- Descripción geométrica, constructiva y de uso del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica.
- Características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen que sean relevantes para el comportamiento energético del edificio.
- Procedimiento del cálculo de las transmitancias térmicas de los elementos de la envolvente para la verificación de la exigencia.

2.4 VIGO. EL POLÍGONO DE COIA

El incremento de la concentración urbana en las ciudades durante la década de los 50, fue producto de la aceleración de la industrialización, manifestando graves problemas de déficit de viviendas. Es en esta época en la que la vivienda social comienza a tener su mayor actividad en la ciudad de Vigo, a través de la promoción de viviendas económicas por medio de los organismos oficiales (Pereiro Alonso, 1981).

Respecto al origen del Polígono de Coia en la ciudad de Vigo, Pereiro Alonso (1981) establece que:

Pasada la década de 1950 la promoción oficial de viviendas descendió vertiginosamente, apareciendo de nuevo a mediados de la década de 1960 en el Polígono de Coia, realizado por el Instituto Nacional de Urbanización del Ministerio de la Vivienda (p. 140).



Fig.4 – Ortofoto actual de la ciudad de Vigo, con la delimitación del Polígono de Coia.

El Plan Parcial de Coia, aprobado en agosto de 1963, supuso la transformación de un suelo rústico en edificable, realizando un polígono de expropiación, que buscaba una disposición de las edificaciones que configuraban recintos cerrados. (Pereiro Alonso, 1981).

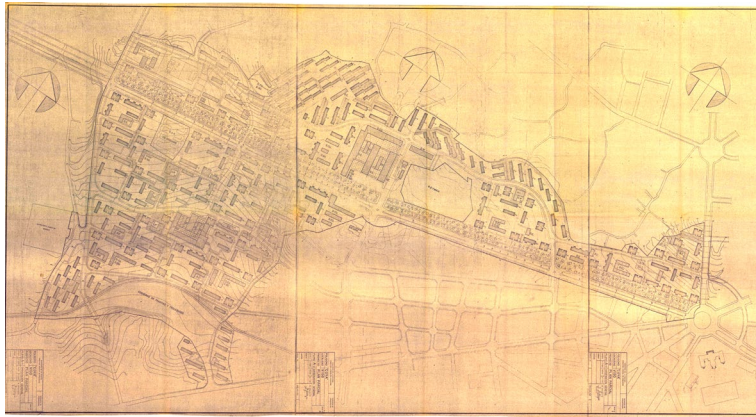


Fig.5 – Plano del Plan Parcial de Coia de 1963.



Fig.6 – Área del Plan Parcial del año 63 en el plano del Polígono de Coia actual (autoría propia).

Como explica Fernández, “hasta ese momento en Coia había una sociedad eminentemente rural, con casas, fincas... Todo eso se dismantela en los años 60, cuando se decide hacer del barrio un polo de crecimiento” (2015, citado por Prego, 2015).

Coia es un ejemplo de polígono residencial, generado por la necesidad de edificar un gran número de viviendas que albergase a todas las personas que en aquel momento emigraban a la ciudad de Vigo debido al auge industrial promovido por las políticas de desarrollo de la dictadura franquista (Lores & Rodríguez, 2014, citado por Pérez Pena, 2014)

Una de las primeras obras de desarrollo del polígono fue la apertura de la Avenida Castelao, eje del barrio de Coia a través del cual se vertebraron las calles adyacentes. La planificación y urbanismo estuvo a cargo del arquitecto Desiderio Pernas (Prego, 2015).

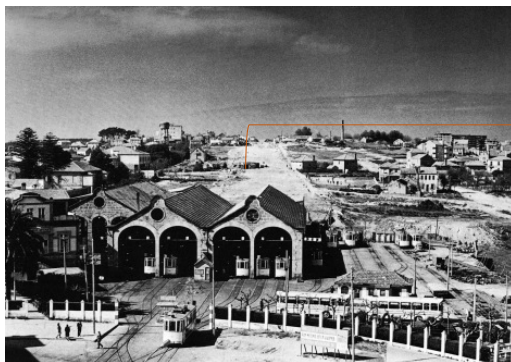


Fig.7 – Estación de tranvías y detrás aún por comenzar las obras en Coia.

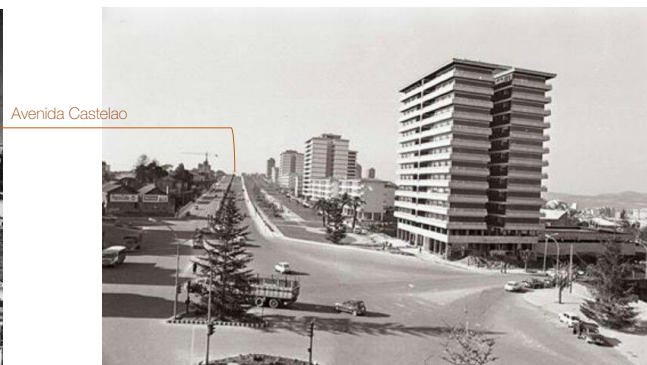


Fig.8 – Coia en los años 70.

Fernández establece que:

En el "boom" del polígono destacan las viviendas construidas por la Caja de Ahorros de Vigo-, sumado a la cercanía de la fábrica de Citroën, que empezó su actividad a finales de los años 50, permitió que en poco tiempo Coia multiplicase su padrón (2015, citado por Prego, 2015).

La rapidez con la que se comenzó a erigir las edificaciones residenciales, paralelamente al aumento de habitantes en el polígono de Coia, trajo consigo la ausencia de dotaciones culturales, sanitarias e incluso las básicas urbanísticas (saneamiento, calles, semáforos, etc.) Esta situación produjo, aún en los años 80, luchas vecinales con el fin de conseguir mejoras en el entorno, con las que se consiguió, entre otras, que se recalificase el parque Da Bouza como zona verde (Fernández, 2015, citado por Prego, 2015).

Según el Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio:

El área de Coia presenta una mayor uniformidad morfológica y edificatoria frente a la heterogeneidad de Bouzas. Se trata de un polígono de bloque abierto formado por supermanzanas donde se desarrollan diferentes promociones residenciales y algún equipamiento. El viario se reduce al que rodean las supermanzanas y a alguna calle de acceso interior en fondo de saco. En torno a la Av. de Castelao, dentro del polígono de Coia, se localiza la zona de mejor calidad del sector tanto por el estado de la edificación como por las condiciones socioeconómicas. Más al sur, entre una zona de equipamientos escolares y las calles Redondela y Baiona, se localiza una pequeña promoción de bloque abierto de finales de los 60 o principios de los 70 (bloques rectangulares de 9 plantas perpendiculares y paralelos a la AV. de Castelao) con una torre de 16 plantas de posterior construcción. En este mismo polígono, pero más al norte y apoyado en la calle Villagarcía de Arosa se sitúa una gran promoción (promoción pública 40-60) que consta de 18 grandes bloques rectangulares de gran desarrollo longitudinal dispuestos diagonalmente respecto a la vía de borde y dos de 8 alturas dispuestos en paralelo a la misma vía (Aja et al, 2013).

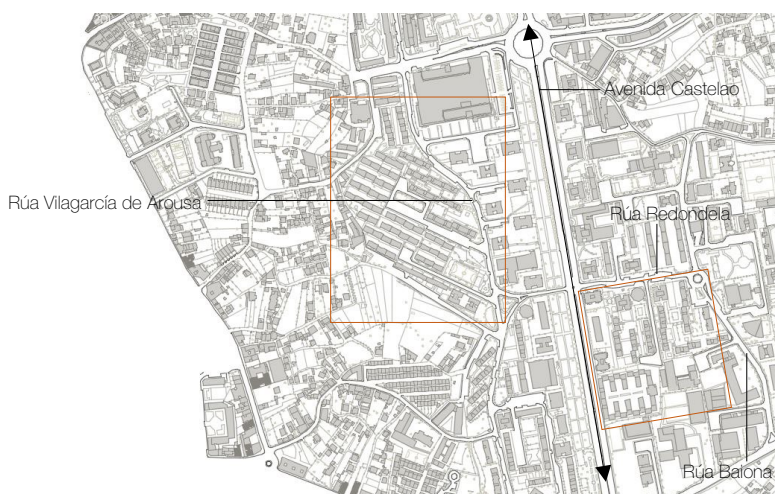


Fig.9 – Plano de una zona del Polígono de Coia en el que se indican dos áreas en el que se desarrollaron grandes promociones residenciales (autoría propia).



Fig.10 – Indicación en el plano del polígono de Coia la zona de la Fig.9 (autoría propia).

En la actualidad, el polígono de Coia se considera como el ejemplo paradigmático del desarrollo de la edificación de los años 70 y de las consecuencias de las políticas especulativas de crecimiento. Además de tratarse de una promoción del Ministerio al margen del planeamiento municipal (Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio, 2011).



Fig.11 – Vista actual de la Avenida Castela.



Fig.12 – Vista aérea de una parte del polígono de Coia.

Las edificaciones construidas en Coia a partir de la década de los 60, constituyen uno de los ejemplos residenciales constructivos en esos años en la ciudad de Vigo. Edificios de hormigón, revestidos de ladrillo o con aplacados de piedra, carentes de aislamiento térmico son algunas de las características que identifican a estas construcciones (Méndez, 2009).

3. INVENTARIO

El desarrollo de la metodología en este trabajo de investigación comienza con la búsqueda de los edificios residenciales construidos en Vigo en los años 60.

En un primer momento se recoge la información de las edificaciones construidas en la década de los 60, debido a que fue el momento en el que comenzó el boom residencial en la ciudad de Vigo, por tanto, esto proporciona una visión genérica de la actividad constructiva y arquitectónica en la ciudad en estos años. Otra consideración por la que se eligió este periodo reside en la ausencia de aislamiento en los edificios construidos en esa época, adoptando un modelo de construcción que hoy día constituye un gran gasto energético, no adaptada a las exigencias energéticas establecidas en la actualidad.

Para la localización de estos inmuebles se parte de diversas consultas realizadas a la Xerencia Municipal de Urbanismo y al Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia (Delegación Vigo) sin resultados. En ambos lugares se remite para la Oficina del Catastro.

En el Punto de Información Catastral, en el edificio del Concello de Vigo, no tienen la información requerida, y se resuelve que la información buscada puede ser obtenida en la Subgerencia del Catastro de Vigo en la Rúa Lalín. De esta consulta se obtiene un archivo Excel con las 6.864 edificaciones construidas en la década de los 60 en la ciudad de Vigo, facilitado por José Manuel, en el que se especificaba la referencia catastral de la parcela y el año de construcción.

Los datos obtenidos abarcan 6.864 construcciones de Vigo construidas en la década de los 60. Este contexto es demasiado amplio para la realización de este trabajo de investigación, definiéndose un área más concreta del núcleo urbano de la ciudad.

El área elegida para exponer un contexto más definido y preciso es el Polígono de Coia, por ser un núcleo eminentemente urbano, próximo al centro de Vigo, que creció a partir de la creación de un polígono de viviendas en uno de los antiguos barrios de Bouzas en los años 60, con la conversión de suelo rural en terreno edificable.



Fig.1 - Delimitación del Polígono de Coia en el mapa de la ciudad de Vigo.

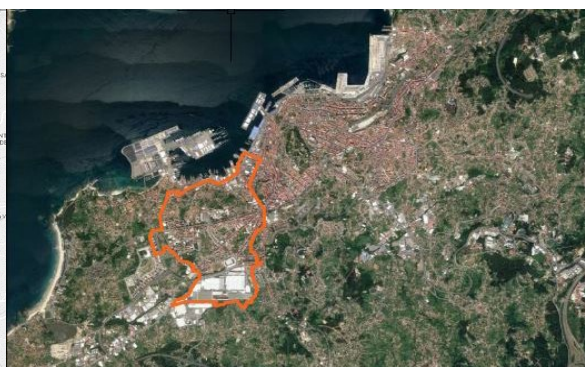


Fig.2 - Delimitación del Polígono de Coia en la ortofoto de la ciudad de Vigo.

Investigando el contexto histórico de la consolidación del Polígono de Coia, se concluye que los años 70 también fueron determinantes en el desarrollo del planeamiento urbano y constructivo de esta área. Finalmente, se decide abarcar tres años después de la década de los 60 (70 al 72), y tres años

antes (57 al 59) para observar con mayor detenimiento los cambios en los edificios, tanto en su morfología, como en los materiales aplicados y las soluciones constructivas, además de la diferencia de la densidad de construcción en el transcurso de estos dieciséis años.

Respecto a las tipologías constructivas que se analizan en esta área, son edificios residenciales de más de dos plantas, obviando las viviendas unifamiliares y las construcciones con una tipología ambigua con esta característica. También se descartan las edificaciones que no sean de uso residencial. El objetivo de este trabajo de investigación es dar respuesta a la rehabilitación, por medio de estrategias sostenibles, de edificios residenciales, ya que es la tipología mayoritaria no sólo en el Polígono de Coia, sino en toda el área urbana de Vigo. Por tanto, se espera dar respuesta a una problemática que acusa a un mayor número de construcciones y, por ende, a un gran número de personas.



Fig.3 - Esquema concluyente del contexto espacio/tiempo y la tipología constructiva de las edificaciones a analizar en este trabajo de investigación (autoría propia).

3.1 RECOPIACIÓN DE DATOS. EDIFICIOS RESIDENCIALES CONSTRUIDOS ENTRE EL AÑO 57 Y 72 EN EL POLÍGONO DE COIA

Definido el Polígono de Coia como área de investigación y el periodo de tiempo en la que se contextualiza, se realiza la fase de recopilación de datos y, para ello, se utiliza la herramienta online Goolzoom, que proporciona un servicio que utiliza Google Maps como base, para mostrar la cartografía, combinándola con información del Catastro y del SigPac para ofrecer información territorial.

Con esta herramienta consigue verificarse, edificio a edificio, el año de construcción, y así determinar cuáles fueron construidos en el espacio temporal definido para esta investigación. Cuando una edificación forma parte de este periodo se identifica en el plano del polígono (hojas cartográficas descargadas en formato dxf) designándole un código numérico que permite ordenar y clasificar el total de edificios identificados por año y, a su vez, asignando a cada edificación el siguiente código de colores:



Fig.4 - Fragmento del plano del Polígono de Coia. Los edificios se identifican mediante el código numérico y de color (autoría propia).

Por medio de la herramienta Goolzoom se descarga la información de las construcciones residenciales correspondientes a los años citados. Los datos que se descargan son los siguientes:

- Archivo pdf con los datos descriptivos del inmueble como la parcela catastral, la superficie de la parcela, la dirección del edificio, etc. Además de datos gráficos como la ortofoto con la ubicación del edificio y un croquis en planta de la edificación en la parcela.

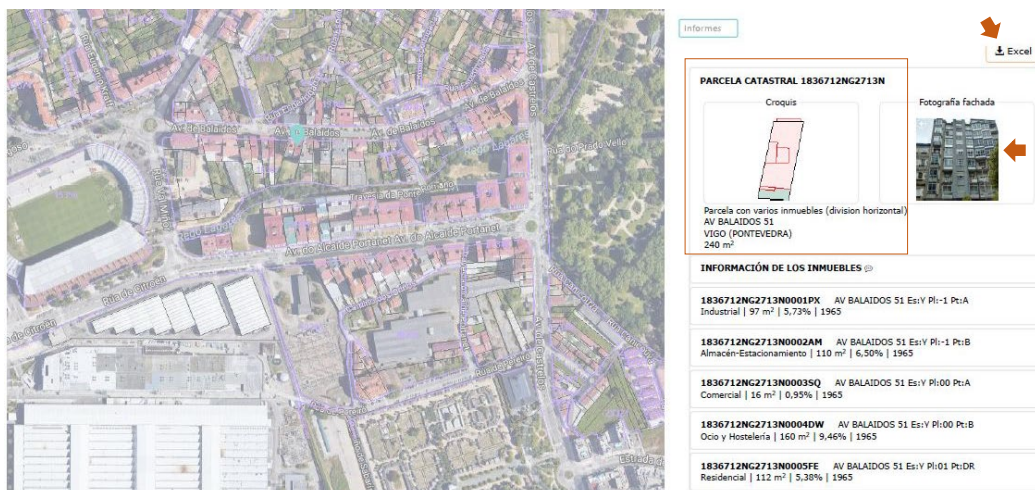


Fig.5 - Ejemplo de archivo pdf con datos descriptivos del edificio situado en la Avenida Balaidos, 51, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

- Archivo Excel (cuando lo tiene), con las referencias catastrales, número de plantas, tipo de uso, superficie construida, el año de construcción, etc.

LISTADO DE INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA

REFERENCIA CATASTRAL	DIRECCIÓN	USO	SUP. CONSTRUIDA (m2)	ANO	PARTICIPACIÓN DEL INMUEBLE
1836712NG2713N0018QD	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:07 Pl:IZ	Residencial	118	1965	5,67
1836712NG2713N0017MS	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:07 Pl:DR	Residencial	112	1965	5,38
1836712NG2713N0016XA	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:06 Pl:IZ	Residencial	118	1965	5,67
1836712NG2713N0015ZP	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:06 Pl:DR	Residencial	112	1965	5,38
1836712NG2713N0014BO	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:05 Pl:IZ	Residencial	118	1965	5,67
1836712NG2713N0013LI	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:05 Pl:DR	Residencial	112	1965	5,38
1836712NG2713N0012KU	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:04 Pl:IZ	Residencial	118	1965	5,67
1836712NG2713N0011JY	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:04 Pl:DR	Residencial	112	1965	5,38
1836712NG2713N0010HT	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:03 Pl:IZ	Residencial	118	1965	5,67
1836712NG2713N0009KU	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:03 Pl:DR	Residencial	112	1965	5,38
1836712NG2713N0008JY	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:02 Pl:IZ	Residencial	118	1965	5,67
1836712NG2713N0007HT	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:02 Pl:DR	Residencial	112	1965	5,38
1836712NG2713N0006GR	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:01 Pl:IZ	Residencial	118	1965	5,67
1836712NG2713N0005FE	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:01 Pl:DR	Residencial	112	1965	5,38
1836712NG2713N0004DW	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:00 Pl:B	Ocio y Hostelería	160	1965	9,46
1836712NG2713N0003SQ	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:00 Pl:A	Comercial	16	1965	0,95
1836712NG2713N0002AM	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:-1 Pl:B	Almacén-Estacionamiento	110	1965	6,50
1836712NG2713N0001PX	AV BALAIIDOS 51 Es:Y Pl:-1 Pl:A	Industrial	97	1965	5,73

Fig.6 - Ejemplo archivo Excel con información del edificio ubicado en Coia en la Avenida Balaidos, 51, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

- Fotografía de fachada (contrastándola en Google Maps)



Fig.7 - Ejemplo de foto de fachada del edificio ubicado en la Avenida Balaidos, 51, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

Tras la tarea de completar en el plano la indicación de las edificaciones construidas de los tres años finales de los 50 (total de 8 edificios residenciales), la década de los 60 (total de 110 edificios residenciales) y los tres primeros años de los 70 (total de 152 edificios residenciales), se observa, de una manera gráfica en el plano, la ubicación de cada edificio en el Polígono de Coia, indicado con el código de color a que década pertenece y, mediante su código numérico el año exacto de construcción y el

número que le corresponde en el orden del inventario (Anexo), visualizando así, el número de edificaciones construidas por año.

año 57 ➡ 1	8	año 60 ➡ 14	110	año 70 ➡ 24	152
año 58 ➡ 4		año 61 ➡ 20		año 71 ➡ 18	
año 59 ➡ 3		año 62 ➡ 4		año 72 ➡ 110	
		año 63 ➡ 3			
		año 64 ➡ 6			
		año 65 ➡ 9			
		año 66 ➡ 11			
		año 67 ➡ 5			
		año 68 ➡ 24			
		año 69 ➡ 14			
Total años 57 - 72 ➡ 270 edificaciones residenciales					

Fig.8 - Número de edificios construidos por año, entre los años 57-59, 60-69 y 70-72, y la suma total de todas las edificaciones construidas en Coia en ese periodo de tiempo (autoría propia).

3.2 REALIZACIÓN DEL INVENTARIO (ANEXO)

En el inventario (Anexo), se presenta la información de cada edificio que previamente había sido descargada por medio de la herramienta Goolzoom. De los datos obtenidos a través de esta herramienta online, se decide qué información es relevante exponer, que esté directa o indirectamente relacionada, con la envolvente de las edificaciones, debido a que el objetivo del presente trabajo es establecer una envolvente térmica efectuada a través de estrategias sostenibles que mejore la calidad de vida de sus ocupantes y optimice el ahorro energético.

La información que se expone en el inventario (Anexo), como se indica en la Fig. 9 de ejemplo, es:

EDIFICIOS HABITACIONALES CONSTRUIDOS ENTRE LOS AÑOS 57 Y 72, EN EL POLÍGONO DE COIA

EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 57			
Dirección	Acabado Fachada	Nº P.	Área Zonificación
1 Rúa Manuel de Castro 9 	Piedra	-1 a 05	J 
EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 58			
Dirección	Acabado Fachada	Nº P.	Área Zonificación
1 Rúa Alexandre Boveda 5 	Piedra	00 a 03	O 
2 Rúa Alexandre Boveda 7 	Piedra	00 a 03	O 
3 Rúa Alexandre Boveda 9 	Piedra	00 a 03	O 
4 Rúa Tomas Alonso 124 	Piedra + Enfoscado	-1 a 04	K 

Fig.9 - Parte del inventario como muestra de la información que integra y cómo se expone (autoría propia).

- **Dirección** de cada edificación. Dato imprescindible para saber la ubicación de cada construcción en el Polígono de Coia.
- El **acabado de fachada**. Este dato aporta información sobre el tipo de materiales utilizados en cada época y, a su vez, contiene las diferencias en las soluciones constructivas adoptadas en el transcurso de los años, cuestión de relevancia en el análisis de la envolvente de las edificaciones.
- El **número de plantas** define la tipología de edificio residencial, como se ha dicho, y también marca ciertas diferencias respecto a las alturas de las edificaciones que se proyectaban a finales de los años 50 y principio de los 60, siendo construcciones de menos alturas que las que se comenzaron a levantar a finales de los 60 y principios de los 70. Esto no descarta que, sobre todo en los años 70, también se construyan edificios de cuatro o cinco alturas. Siendo muy común en Coia encontrar grandes extensiones con este tipo de construcciones en repetición destinadas a vivienda subvencionada.
- El **área de zonificación** indica el área del Polígono de Coia donde se encuentra cada edificio. Posteriormente a la realización de los inventarios se divide el Polígono de Coia en áreas designadas de la A a la R (por orden alfabético), con motivo de la creación de las fichas de las edificaciones que se expondrán más adelante.
- Se completan estos datos con la **foto de fachada** de cada edificio, que muestra el material de acabado, las alturas y parte de su geometría, y con **bocetos** realizados por la autora de este trabajo que completan la visualización en planta de la geometría del edificio, e indican con las flechas las fachadas que conforman cada edificación, con las cruces las fachadas ciegas, los rayados el edificio adyacente (medianera) y se marcan también los patios interiores si disponen de ellos.
- Como se observa en la Fig. 10 de ejemplo, se agrupan ciertos edificios indicando que forman parte de una **misma parcela catastral**. Estos casos sugieren que las edificaciones forman parte de un mismo proyecto de planeamiento y construcción. Esta situación se da sobre todo en los tres primeros años elegidos de los 70 y, en mayor número, en el año 72. En este año, próximas a la Avenida Castela de Coia (eje viario más notable de la zona, por su dimensión y conexiones), se levantaron numerosas construcciones pertenecientes a una única parcela y, por consiguiente, a un mismo proyecto. Por lo tanto, estas edificaciones tienen características similares, variando entre construcciones de 4 plantas, compartiendo medianeras unas con otras con una disposición lineal, hasta torres de 12 plantas, siendo éstas, edificios aislados.

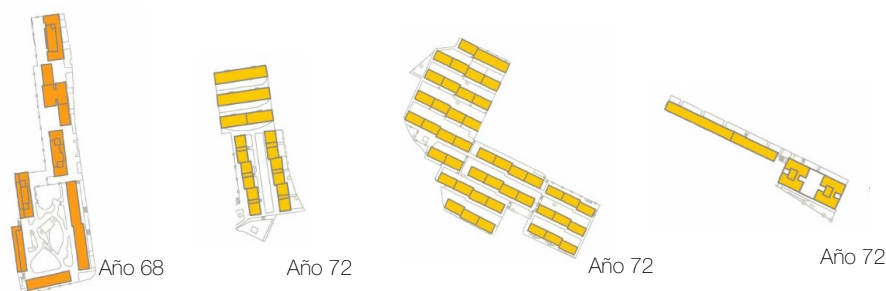


Fig.10 - Situaciones en Coia de edificios residenciales pertenecientes a una misma parcela catastral, indicando el año de construcción (autoría propia).

En un primer momento estaba integrado en los inventarios el número catastral de cada parcela, pero se decide no ponerlo debido a que es un dato que no contiene interés para esta disertación.

Realizado el inventario y marcados en el plano del Polígono de Coia todos los edificios correspondientes entre los años 57 y 72, se obtiene una gran información sobre la actividad de construcción de edificios residenciales por año en Coia y las características que los definen.

Se observa, respecto al número de edificaciones habitacionales levantadas en Coia entre los años 57 y 72, que la actividad constructiva de finales de los años 60, en concreto en el año 68 y, sobre todo, en los tres primeros años de los 70, es mucho mayor que a mediados de los 60, distando mucho de los últimos años de los 50, en los que se recogen un total de 8 edificios residenciales (ver Fig. 8).

A su vez, se refleja en el plano de Coia, las agrupaciones de un mayor número de edificios en zonas próximas a calles relevantes del Polígono, como Avenida de Castelao, Rúa Florida, Fragoso o Tomás Alonso. Siendo esto, un reflejo de la consolidación del Polígono entre los años 60 y 70.

3.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Partiendo de los datos obtenidos de los edificios residenciales, ordenados y clasificados en el inventario (Anexo) y, a su vez, reflejados en el plano del Polígono de Coia, se determina, para el desarrollo de este trabajo, recoger más información de las edificaciones, con el fin de obtener una mayor definición de sus características respecto a la envolvente.

Con la nueva información se establecen los criterios de selección para determinar los estudios de caso a través de un análisis cuantitativo expuesto más adelante. A su vez, los datos de los edificios que definen los criterios de selección se reflejan en las Fichas de las Área de Zonificación realizadas, con la finalidad de aportar a este trabajo, de una manera gráfica, toda la información recogida sobre las edificaciones habitacionales construidas en Coia entre los años 57 y 72.

De los datos recogidos se definen los siguientes criterios de selección que conforman las Fichas de las Áreas de Zonificación:

- El **nº de plantas**, determina la altura de los edificios y, por tanto, la superficie de la envolvente vertical. Dependiendo de su altura y de varios factores como su ubicación, las edificaciones del entorno, orientación, etc. pueden estar más o menos expuesta a la radiación solar, vientos, sombra, etc.
- La **materialidad** (acabado de fachada) de las construcciones, se establece como criterio, al definir la piel exterior de la envolvente de las edificaciones. A su vez, dependiendo del tipo de material aplicado y sus características térmicas, la envolvente tendrá un comportamiento u otro respecto a su eficiencia térmica, junto con otros factores, que se analizan en mayor profundidad con los estudios de caso, como la existencia o no de cámara de aire, el tipo de material que conforma el muro interior de fachada, etc.
- El **nº de viviendas** se correlaciona con el nº de plantas, debido a que, generalmente, cuanto mayor sea el número de plantas de un edificio, mayor número de viviendas tiene. La eficiencia energética

de la envolvente es más exigente en el uso residencial, que en el resto de usos, como comercio, almacén -estacionamiento u ocio y hostelería, entre otros. Siendo común, designar estos usos no residenciales, a las plantas 00 de las edificaciones. También el acabado material suele ser diferente y su altura mayor, respecto al resto de plantas superiores destinadas a viviendas.

- La elección como criterio del **nº de fachadas** responde a una cuestión fundamental en la envolvente de las edificaciones en cuanto a su exposición solar, teniendo en cuenta la ubicación real de cada edificio, si está entre medianeras, si lo rodean en parte o en su totalidad por otras construcciones de mayor o menor altura, etc. También suele contar con la mayor superficie de la envolvente conteniendo paramentos ciegos, huecos de ventanas, terrazas o balcones que diversifican las soluciones constructivas. A este dato lo acompañan los dibujos de los edificios en planta, realizados por la autora, en los que se indica con unas flechas las fachadas de las construcciones (Fig. 11).

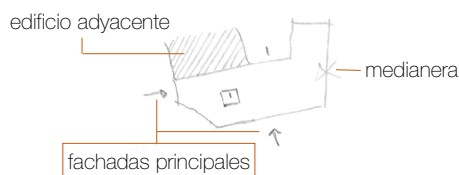


Fig.11 - Boceto en planta del edificio ubicado en Rúa Manuel de Castro, 11 (autoría propia).

En los dibujos se sintetiza el cómputo de fachadas. Se define la fachada como elemento lineal, no contando vuelos ni retranqueos.

Como se observa en la Fig. 11, la "x" designa las fachadas ciegas de la edificación. En algunos casos constituyen una medianera, proyectando a futuro un nuevo edificio adyacente al ya construido.

- El **nº de patios** de los edificios se recogen como dato fundamental ya que, al igual que las fachadas, las paredes de los patios forman parte de la envolvente vertical del edificio. No suelen estar expuestas a los rayos solares y, en muchas ocasiones, la solución constructiva es diferente al de las fachadas principales. También, la incidencia de los vientos suele ser mínima en comparación con las fachadas. Se tienen en cuenta tanto los patios cubiertos como los que no lo están. En los **dibujos** hechos a mano se marca con una x los patios que están cubiertos, y los que no, suelen indicarse con una rayita.

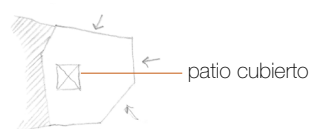


Fig.12 - Boceto en planta del edificio ubicado en Avenida da Florida, 16 (autoría propia).



Fig.13 - Boceto en planta del edificio ubicado en Avenida da Florida, 31 (autoría propia).

Los dos primeros criterios de selección (nº de plantas y materialidad) ya aparecen en el inventario como características principales a mostrar de las edificaciones. Los tres restantes (nº de viviendas, nº de fachadas y nº de patios) completan estas características respecto a la cuestión principal a tratar aquí, la envolvente del edificio.

FICHAS: ÁREAS DE ZONIFICACIÓN

Los cinco criterios de selección establecidos forman parte de la información que se expone en las fichas de las áreas de zonificación. Estas fichas se generan con la finalidad de mostrar toda la información recogida sobre las edificaciones residenciales construidas entre los años 57 y 72, por medio de un orden que permite identificar rápidamente y con claridad la ubicación de cada edificio en el área de Coia junto con sus características principales.

En un inicio, este orden se establece partiendo del plano del Polígono de Coia (generado en formato dwg), en el que previamente se marcaron todos los edificios construidos entre los años 57 y 72, a través del código numérico (con el año de construcción y el número que le corresponde a cada edificación para ordenar y clasificar tantos edificios construidos por año), y mediante el código de colores, identificando los años a los que pertenece su año de construcción.

Llegado a este momento del trabajo de investigación, se decide prescindir del código numérico en el plano del Polígono de Coia, debido a su poca visualización en la escala en la que se muestra el plano (1/8000). En él se expone el código de colores y se fragmenta en áreas geográficas, designándolas por orden alfabético de la A a la R, dando un total de 18 zonificaciones.

Las áreas de zonificación delimitadas en el plano del Polígono se trazan a partir de las vías rodadas tanto principales como secundarias. Dando lugar a una fragmentación orgánica, pretendiendo un tamaño similar entre áreas y asegurando que en cada una de ellas se encuentre algún edificio construido en el periodo de tiempo definido.



Fig.14 - Fragmento del plano efectuado del Polígono de Coia, con las áreas de zonificación trazadas y designadas alfabéticamente (autoría propia).

Cada área de zonificación constituye una Ficha en la que se indican los edificios estudiados correspondientes en esa área. La escala utilizada para mostrar cada área es mayor que la del plano (1/4000 o 1/5000, dependiendo de su tamaño), por lo que sí se indica el código numérico establecido para cada edificación desde el inicio de este trabajo.

Cada Ficha está compuesta por los siguientes elementos:

- El **encabezado**, designando la letra que corresponde al área definida. Para ubicar la zona en la propia ficha, se dispone, como parte del encabezado, la silueta del límite del Polígono con todas las áreas trazadas, marcando con un sólido, el área de zonificación que corresponde a cada ficha.

ÁREA ZONIFICACIÓN G



EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72

Fig.15 - Encabezado diseñado para las Fichas de las áreas de zonificación. Ejemplo: Área de zonificación G (autoría propia).

- El **área de zonificación** correspondiente al Polígono de Coia, con las edificaciones respectivas a esa zona, designadas mediante el código numérico y la leyenda con el código de colores.

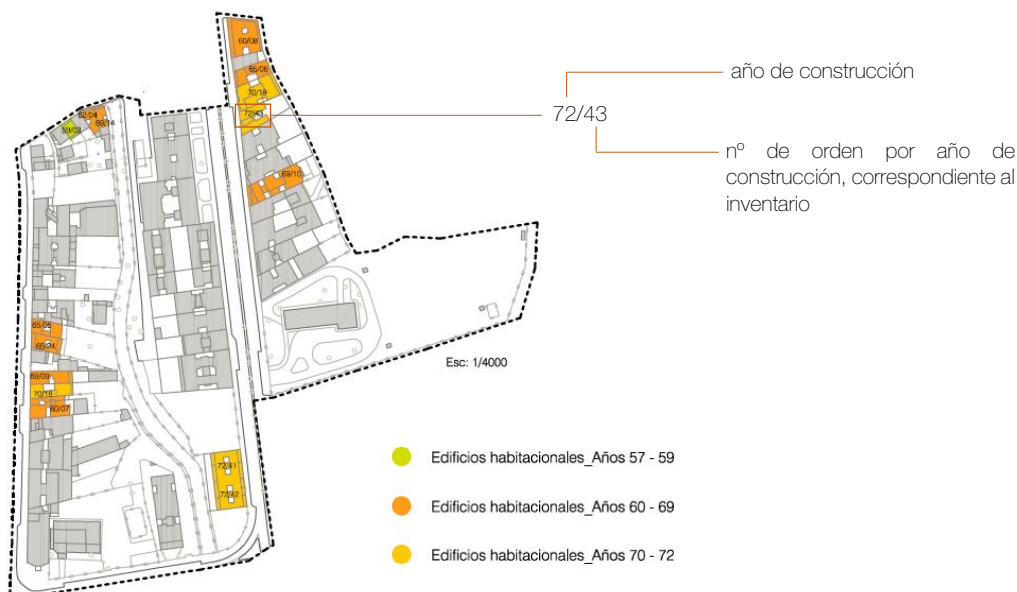


Fig.16 - Área de zonificación delimitada, indicando las edificaciones construidas en esa zona correspondientes, mediante el código numérico y de colores. Ejemplo: Área de zonificación G (autoría propia).

- Parte de la información que se expone en las fichas de las áreas de zonificación, son los **criterios de selección** establecidos (nº de plantas, materialidad, nº de viviendas, nº de fachadas y nº de patios) que corresponden a cada edificio construido en los límites trazados de cada área. Estos datos se incorporan a la ficha por medio de una tabla, indicando cada edificación con el código numérico inscrito en un recuadro del color correspondiente al periodo de tiempo en el que fue construido. Así, a partir de esta designación de los edificios residenciales, se distribuye la información perteneciente a cada criterio de selección, de forma horizontal en la tabla.

	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
59 /03	4	Piedra + Enfoscado	4	2	0
60 /07	9	Piedra + Enfoscado	21	2	2
60 /08	12	Piedra + Enfoscado	52	3	2
62 /04	4	Piedra	2	2	1
65 /05	9	Piedra + Enfoscado + Cotegran	14	2	1
65 /06	11	Enfoscado	18	2	1
68 /24	10	Enfoscado	16	2	1
69 /09	10	Piedra + Enfoscado	17	2	1
69 /10	10	Piedra + Enfoscado	9	2	4
69 /14	4	Piedra + Enfoscado	5	2	1
70 /18	11	Piedra	18	2	1
70 /19	11	Enfoscado + Ladrillo cerámico	36	2	2
72 /41	11	Enfoscado	28	2	2
72 /42	11	Enfoscado	28	2	2
72 /43	10	Piedra + Enfoscado	16	2	1

Fig.17 - Tabla con la información de cada criterio de selección establecido, concierne a cada edificación construida en el área de zonificación correspondiente. Se indica cada edificio a través del código numérico y el de color. Ejemplo: Área de zonificación G (autoría propia).

Complementando la información de las fichas, se integran los **bocetos** de los edificios simplificados en planta, realizados por la autora de este trabajo, acompañados por la **dirección** de la calle de cada edificación indicada con el código numérico y de color. Integrar los dibujos en las fichas permite una mejor concepción de la geometría de las edificaciones y hacen visible gráficamente el nº de fachadas y de patios.

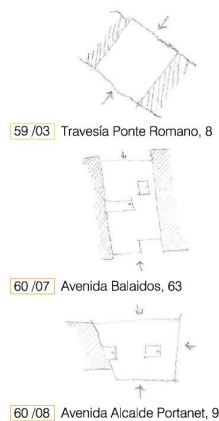


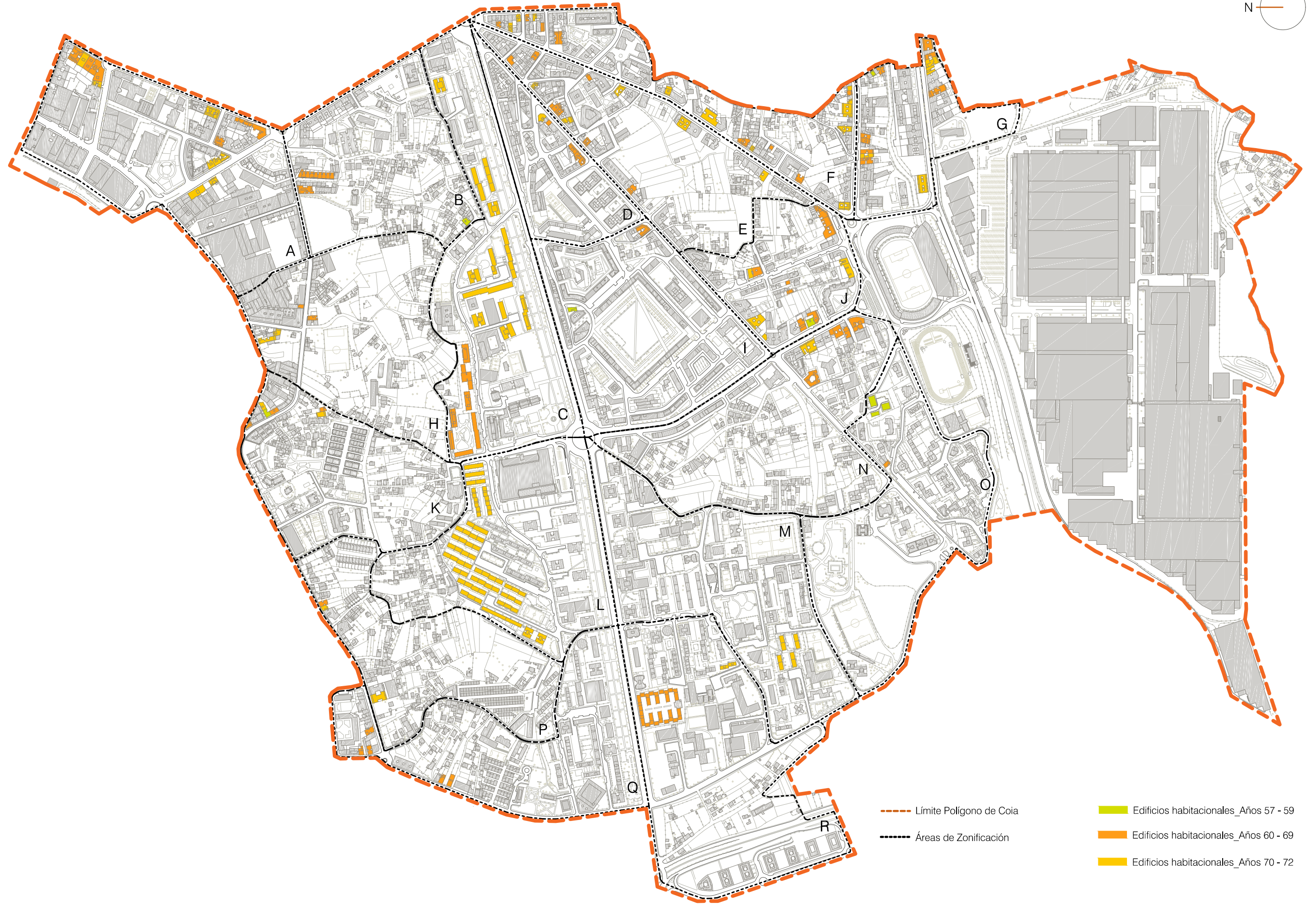
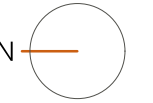
Fig.18 - Bocetos y direcciones de tres edificaciones de la ficha del Área de zonificación G (autoría propia).

Se establece para la distribución de la información en las fichas de las áreas de zonificación, un patrón de diseño base, que varía según la morfología de cada área y el número de edificios construidos en ella, pero sin perder la composición gráfica del modelo definido.

TÍTULO	I n f o r m a c i o n C o m p l e m e n t a r i a (D i r e c c i ó n + B o c e t o s)
Imagen de referencia	
Plano Área de Zonificación	
Leyenda Códigos de Color	
Tablas Datos Edificaciones (C.S)	

Fig.19 - Patrón de diseño de las fichas de las Áreas de Zonificación (autoría propia).

PLANO POLÍGONO DE COIA



----- Límite Polígono de Coia

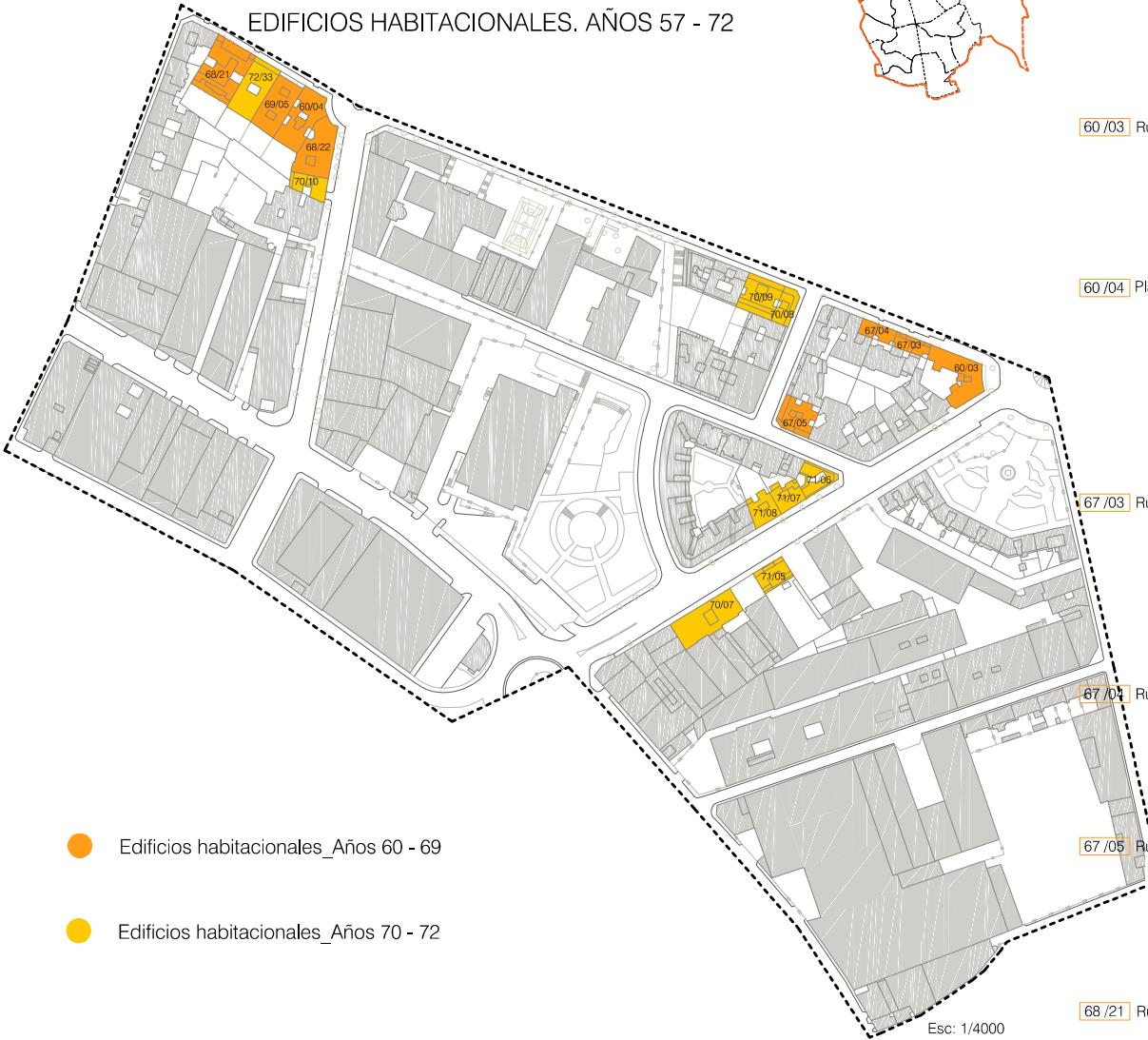
----- Áreas de Zonificación

- Edificios habitacionales_Años 57 - 59
- Edificios habitacionales_Años 60 - 69
- Edificios habitacionales_Años 70 - 72

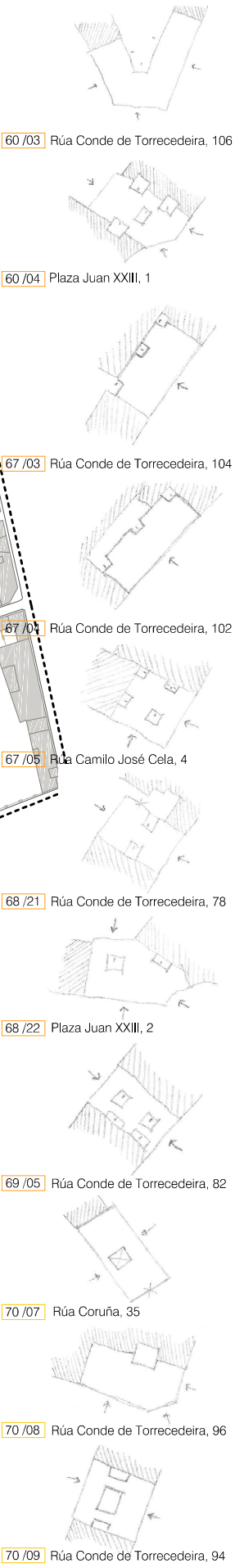
FICHAS ÁREAS DE ZONIFICACIÓN

ÁREA ZONIFICACIÓN A

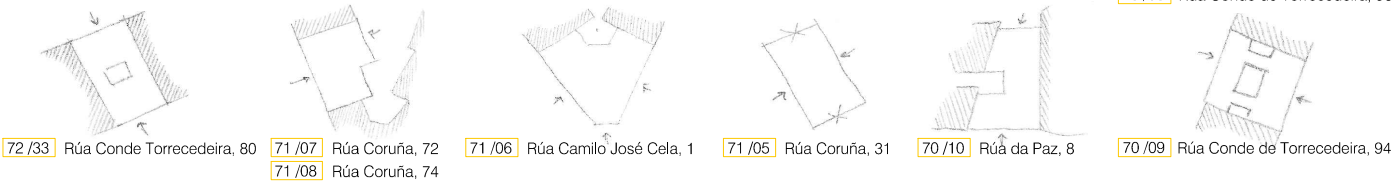
EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72



- Edificios habitacionales_ Años 60 - 69
- Edificios habitacionales_ Años 70 - 72

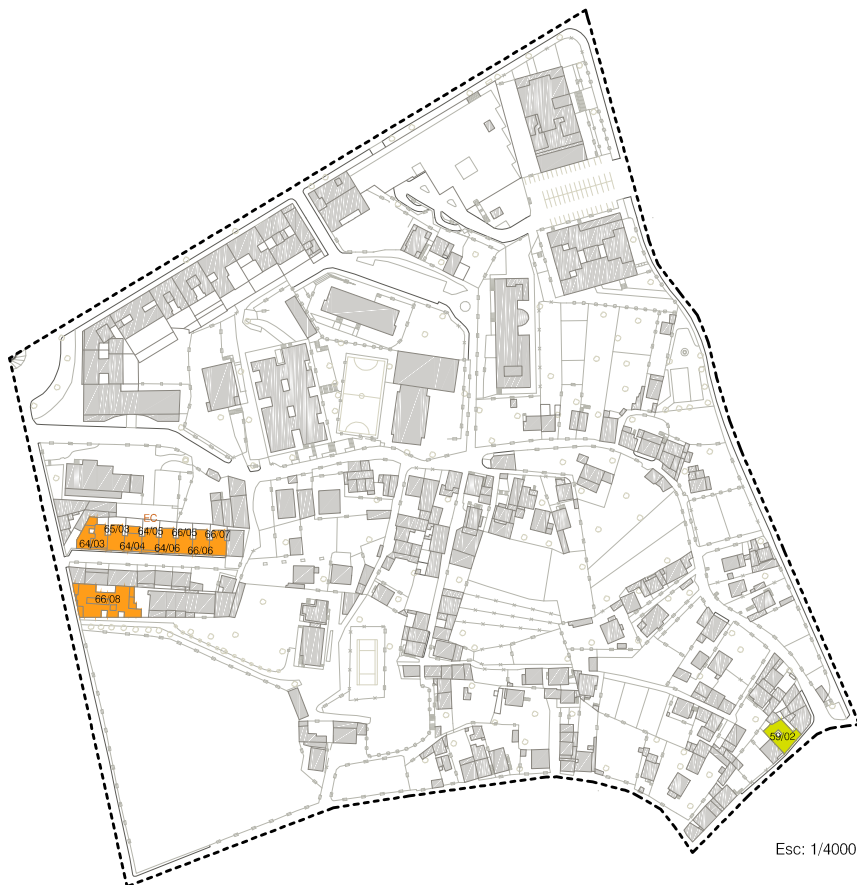
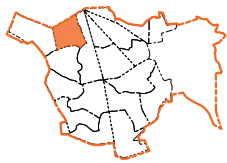


	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
60 /03	9	Piedra + Enfoscado	40	3	1
60 /04	12	Piedra + Enfoscado	41	3	4
67 /03	6	Piedra	8	1	3
67 /04	8	Enfoscado	25	1	3
67 /05	8	Piedra + Enfoscado	19	2	4
68 /21	13	Piedra + Enfoscado	37	2	2
68 /22	12	Piedra + Enfoscado	25	3	2
69 /05	11	Piedra + Enfoscado + Cerámica	31	2	4
70 /07	8	Enfoscado	25	2	1 (cubierto)
70 /08	9	Piedra + Enfoscado	15	3	1
70 /09	10	Piedra + Enfoscado	16	2	3
70 /10	10	Piedra + Enfoscado	18	2	1
71 /05	10	Piedra	8	2	0
71 /06	10	Cotegran + Enfoscado	24	3	1
71 /07	9	Enfoscado	16	2	1
71 /08	9	Enfoscado	15	2	1
72 /33	10	Cotegran	32	2	1



ÁREA ZONIFICACIÓN B

EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72

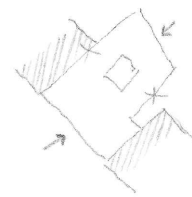


Esc: 1/4000

● Edificios habitacionales_Años 57 - 59

● Edificios habitacionales_Años 60 - 69

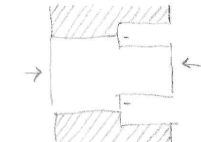
	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
59 /02	4	Piedra + Enfoscado	8	2	1
64 /03	5	Piedra	8	2	2
64 /04	6	Piedra + Enfoscado	5	2	2
EC 64 /05	5	Piedra + Enfoscado	3	2	2
64 /06	4	Piedra + Enfoscado	3	2	2
65 /03	5	Piedra + Enfoscado	5	2	2
66 /05	6	Piedra + Enfoscado	5	2	2
66 /06	5	Piedra + Enfoscado	3	2	2
66 /07	5	Piedra + Enfoscado	4	2	2
66 /08	8	Ladrillo cerámico + Enfoscado	24	2	3



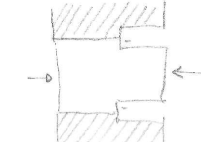
59 /02 | Camiño Esturás, 65



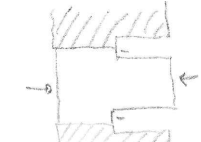
64 /03 | Rúa Celso Rivas Perez, 1



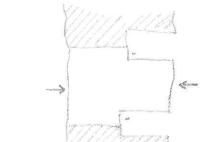
64 /04 | Rúa Celso Rivas Perez, 5



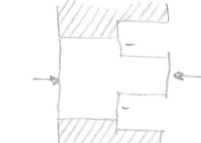
EC 64 /05 | Rúa Celso Rivas Perez, 7



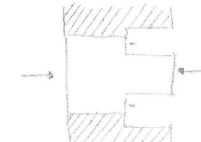
64 /06 | Rúa Celso Rivas Perez, 9



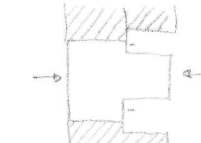
65 /03 | Rúa Celso Rivas Perez, 3



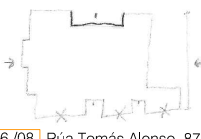
66 /05 | Rúa Celso Rivas Perez, 11



66 /06 | Rúa Celso Rivas Perez, 13



66 /07 | Rúa Celso Rivas Perez, 15



66 /08 | Rúa Tomás Alonso, 87

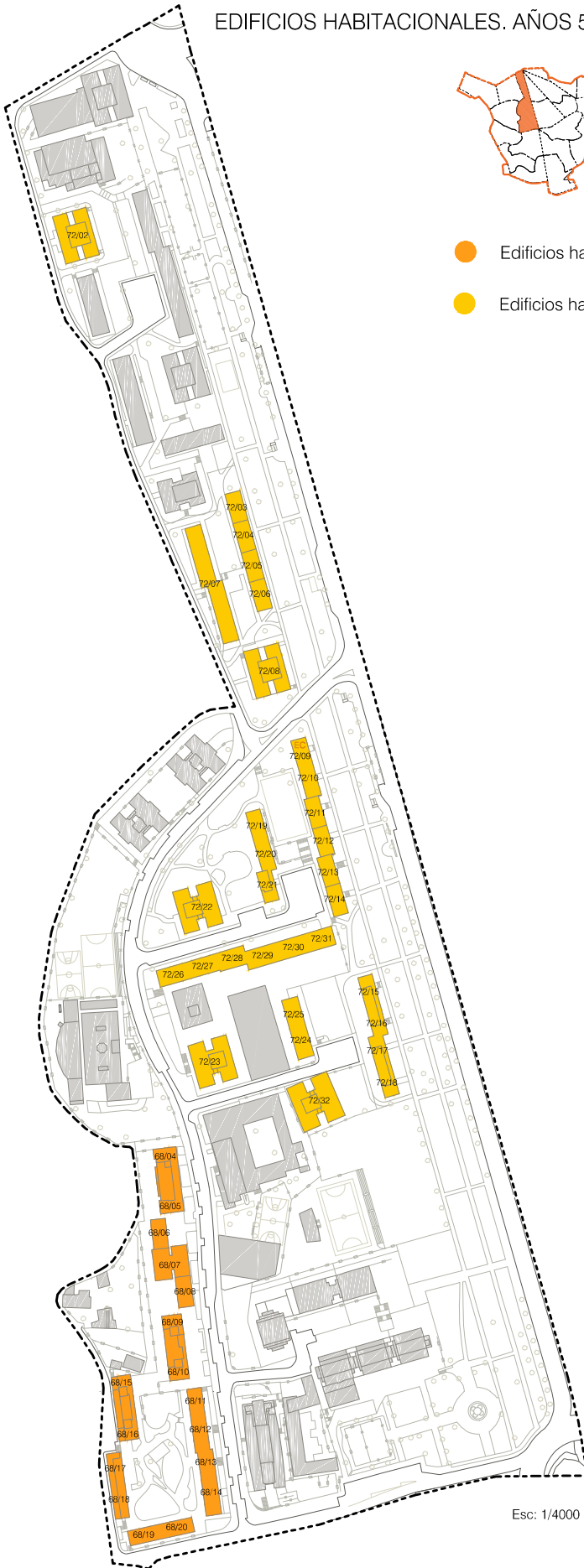
ÁREA ZONIFICACIÓN C

EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72

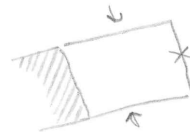


● Edificios habitacionales_Años 60 - 69

● Edificios habitacionales_Años 70 - 72



Esc: 1/4000



68/04 Rúa Estrada - Coia, 14

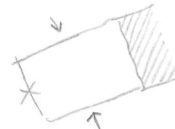
68/09 Rúa Estrada - Coia, 24

68/11 Rúa Estrada - Coia, 28

68/15 Rúa Estrada - Coia, 36

68/18 Rúa Estrada - Coia, 42

68/20 Rúa Nuñez Balboa, 67



68/05 Rúa Estrada - Coia, 16

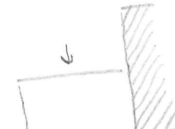
68/10 Rúa Estrada - Coia, 26

68/14 Rúa Estrada - Coia, 34

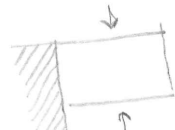
68/16 Rúa Estrada - Coia, 38

68/17 Rúa Estrada - Coia, 40

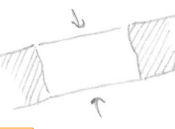
68/19 Rúa Nuñez Balboa, 65



68/08 Rúa Estrada - Coia, 22



68/06 Rúa Estrada - Coia, 18

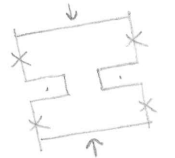


68/12 Rúa Estrada - Coia, 30

68/13 Rúa Estrada - Coia, 32

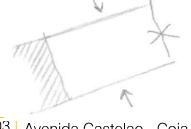


68/07 Rúa Estrada - Coia, 20



72/02 Rúa Lalin - Coia, 5

72/08 Rúa Lalin - Coia, 19



72/03 Avenida Castelao - Coia, 20

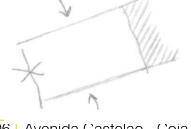
EC 72/09 Avenida Castelao - Coia, 30

72/15 Avenida Castelao - Coia, 42



72/04 Avenida Castelao - Coia, 22

72/05 Avenida Castelao - Coia, 24



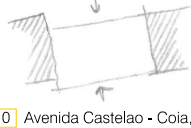
72/06 Avenida Castelao - Coia, 26

72/14 Avenida Castelao - Coia, 40

72/18 Avenida Castelao - Coia, 48



72/07 Avenida Castelao - Coia, 28
(A, B, C, D)



72/10 Avenida Castelao - Coia, 32

72/12 Avenida Castelao - Coia, 36

72/16 Avenida Castelao - Coia, 44



72/11 Avenida Castelao - Coia, 34

72/13 Avenida Castelao - Coia, 38

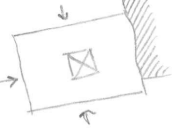
72/17 Avenida Castelao - Coia, 46



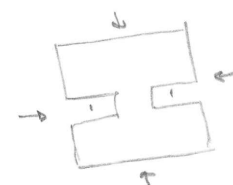
72/19 Rúa Arbo - Coia, 7



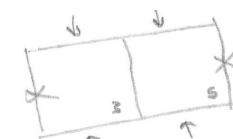
72/20 Rúa Arbo - Coia, 5



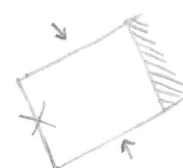
72/21 Rúa Arbo - Coia, 3



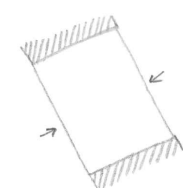
72 /22 Rúa Estrada - Coia, 1
72 /23 Rúa Salvaterra - Coia, 1
72 /32 Rúa Salvaterra - Coia, 4



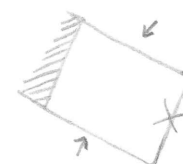
72 /24 Rúa Salvaterra - Coia, 3
72 /25 Rúa Salvaterra - Coia, 5



72 /26 Rúa Salvaterra - Coia, 7



72 /27 Rúa Salvaterra - Coia, 9
72 /28 Rúa Salvaterra - Coia, 11
72 /29 Rúa Salvaterra - Coia, 13
72 /30 Rúa Salvaterra - Coia, 15



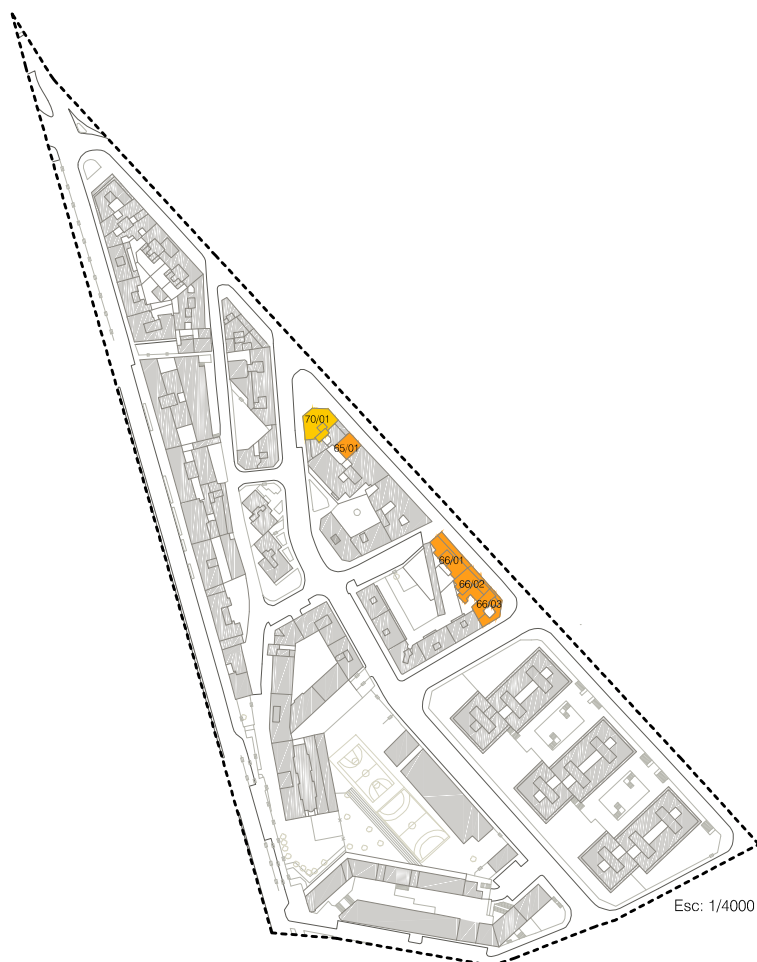
72 /31 Rúa Salvaterra - Coia, 17

EC

	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
68 /04	13	Ladrillo cerámico + Enfoscado	23	2	0
68 /05	12	Ladrillo cerámico + Enfoscado	22	2	0
68 /06	6	Ladrillo cerámico + Enfoscado	10	2	0
68 /07	6	Ladrillo cerámico + Enfoscado	20	2	2
68 /08	5	Ladrillo cerámico + Enfoscado	10	2	0
68 /09	14	Ladrillo cerámico + Enfoscado	23	2	0
68 /10	13	Ladrillo cerámico + Enfoscado	23	2	0
68 /11	6	Ladrillo cerámico + Enfoscado	10	2	0
68 /12	6	Ladrillo cerámico + Enfoscado	10	2	0
68 /13	6	Ladrillo cerámico + Enfoscado	10	2	0
68 /14	6	Ladrillo cerámico + Enfoscado	10	2	0
68 /15	6	Ladrillo cerámico + Enfoscado	10	2	0
68 /16	5	Ladrillo cerámico + Enfoscado	10	2	0
68 /17	13	Ladrillo cerámico + Enfoscado	23	2	0
68 /18	13	Ladrillo cerámico + Enfoscado	23	2	0
68 /19	6	Ladrillo cerámico + Enfoscado	10	2	0
68 /20	7	Ladrillo cerámico + Enfoscado	10	2	0
72 /02	13	Piedra+ Cotegran	48	2	2
72 /03	5	Ladrillo cerámico + Enfoscado	32	2	0
72 /04	5	Ladrillo cerámico + Enfoscado	8	2	0
72 /05	5	Ladrillo cerámico + Enfoscado	8	2	0
72 /06	5	Ladrillo cerámico + Enfoscado	8	2	0
72 /07	5	Ladrillo cerámico + Enfoscado	8	2	0
72 /08	13	Cotegran	45	2	2
72 /09	5	Enfoscado	8	2	0
72 /10	5	Enfoscado	8	2	0
72 /11	5	Enfoscado	8	2	0
72 /12	5	Enfoscado	8	3	0
72 /13	5	Enfoscado	8	2	0
72 /14	5	Enfoscado	8	2	0
72 /15	10	Enfoscado	17	2	0
72 /16	10	Enfoscado	17	2	0
72 /17	10	Enfoscado	17	2	0
72 /18	10	Enfoscado	17	2	0
72 /19	10	Piedra + Enfoscado	16	3	1 (cubierto)
72 /20	10	Piedra + Enfoscado	16	2	1 (cubierto)
72 /21	10	Enfoscado	17	3	1 (cubierto)
72 /22	13	Piedra+ Enfoscado + Ladrillo cerámico	45	4	2
72 /23	13	Piedra+ Enfoscado + Ladrillo cerámico	44	4	2
72 /24	5	Ladrillo cerámico + Enfoscado	8	2	0
72 /25	5	Ladrillo cerámico + Enfoscado	7	2	0
72 /26	5	Ladrillo cerámico + Enfoscado	8	2	0
72 /27	5	Ladrillo cerámico + Enfoscado	8	2	0
72 /28	5	Ladrillo cerámico + Enfoscado	8	2	0
72 /29	5	Ladrillo cerámico + Enfoscado	8	2	0
72 /30	5	Ladrillo cerámico + Enfoscado	8	2	0
72 /31	5	Ladrillo cerámico + Enfoscado	8	2	0
72 /32	13	Piedra+ Enfoscado + Ladrillo cerámico	45	4	2

ÁREA ZONIFICACIÓN D

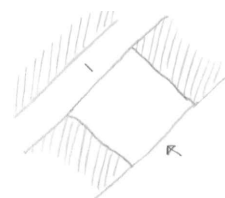
EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72



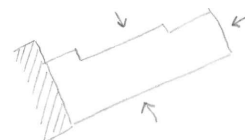
Esc: 1/4000

● Edificios habitacionales_Años 60 - 69

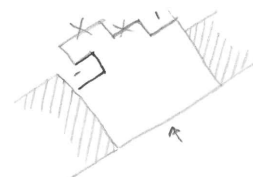
● Edificios habitacionales_Años 70 - 72



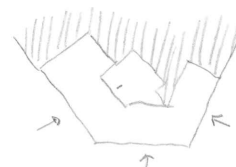
65 /01 Avenida Florida, 18



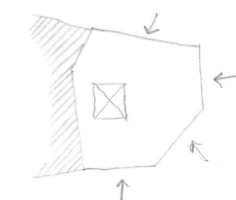
66 /01 Avenida Florida, 24



66 /02 Avenida Florida, 26



66 /03 Avenida Florida, 28

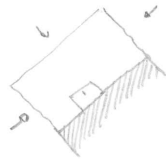


70 /01 Avenida Florida , 16

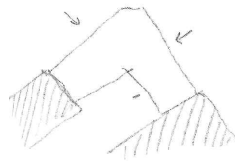
	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
65 /01	5	Piedra + Cerámica	3	1	1
66 /01	11	Ladrillo cerámico + Enfoscado	19	3	0
66 /02	11	Ladrillo cerámico + Enfoscado	18	1	2
66 /03	12	Ladrillo cerámico + Enfoscado	18	3	1
70 /01	11	Piedra + Enfoscado	30	4	1 (cubierto)

ÁREA ZONIFICACIÓN E

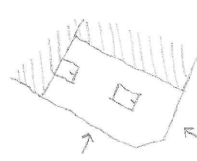
EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72



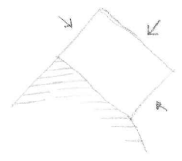
60 /02 Rúa Médico D.José Mato, 26



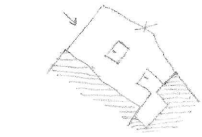
64 /01 Avenida Florida, 13



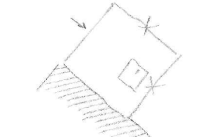
64 /02 Avenida Frago, 20



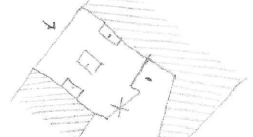
65 /02 Avenida Florida, 29



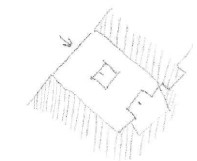
68 /01 Avenida Florida , 31



68 /02 Avenida Florida , 45



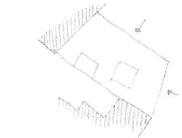
68 /03 Avenida Florida , 61



69 /01 Avenida Florida , 33



70 /02 Avenida Florida , 37



70 /03 Avenida Frago, 34

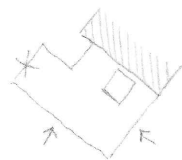


Esc: 1/4000

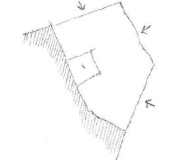
● Edificios habitacionales_Años 60 - 69

● Edificios habitacionales_Años 70 - 72

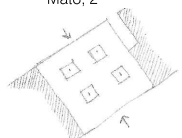
	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
60 /02	6	Piedra	5	3	1
64 /01	5	Piedra + Enfoscado	8	2	1
64 /02	6	Piedra	8	2	2
65 /02	6	Piedra	4	3	0
68 /01	11	Piedra	17	1	2
68 /02	10	Cotegran + Piedra	16	1	1
68 /03	11	Piedra + Enfoscado	17	1	4
69 /01	10	Cotegran	16	1	2
70 /02	10	Piedra + Enfoscado	23	1	2
70 /03	10	Enfoscado	23	2	2
70 /04	13	Enfoscado	29	2	2
71 /01	10	Aglomerado fenólico	8	3	1
71 /02	10	Enfoscado	56	2	4



70 /04 Avenida Frago, 62



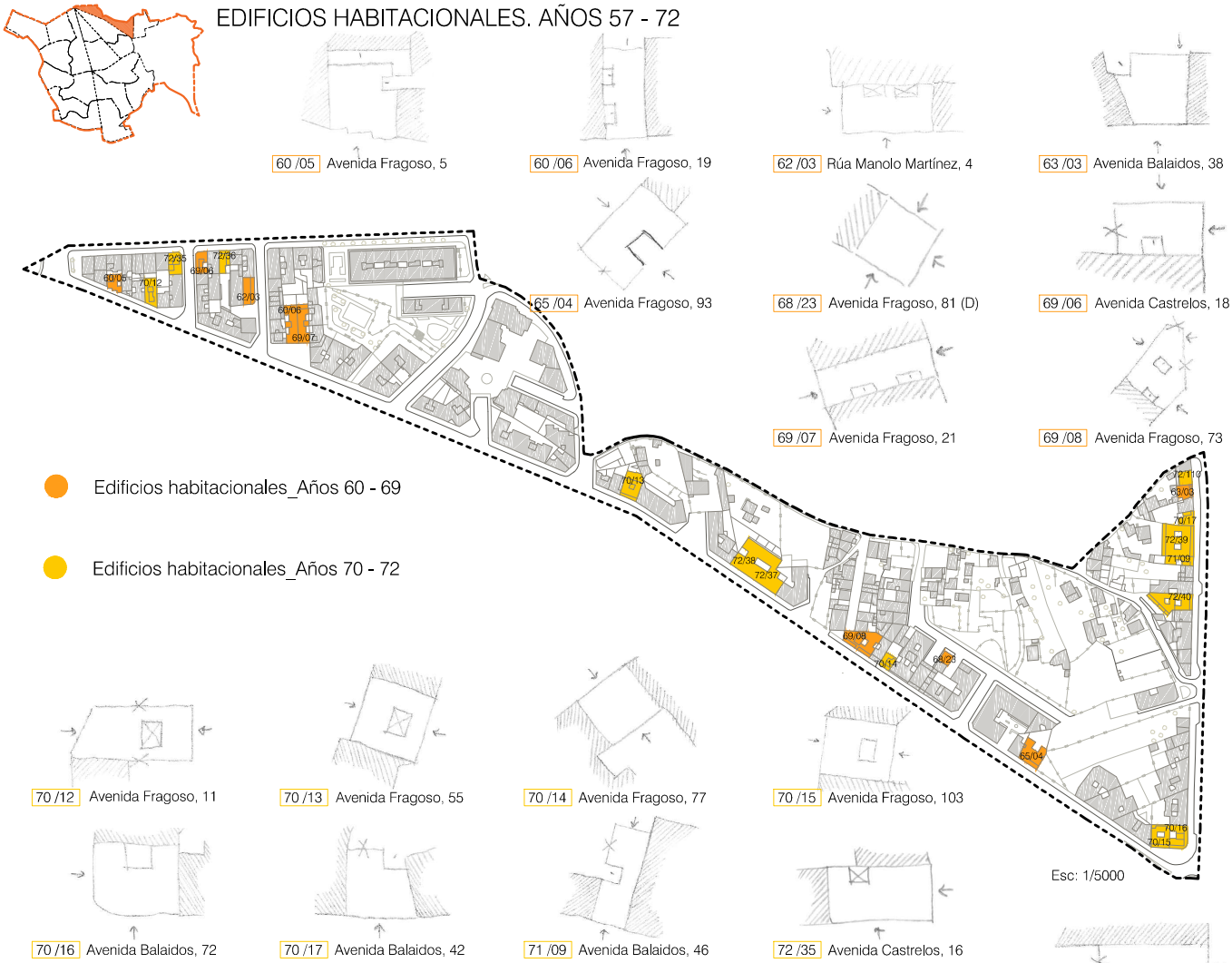
71 /01 Rúa Médico D.José Mato, 2



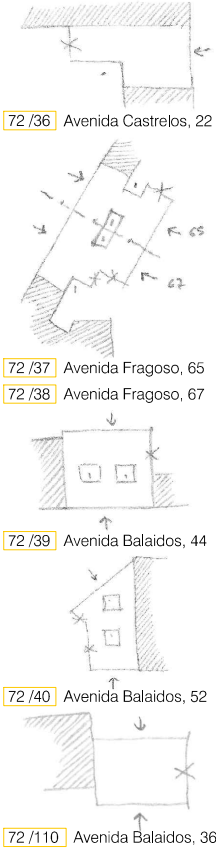
71 /02 Avenida Frago, 42

ÁREA ZONIFICACIÓN F

EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72



	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
60 /05	9	Piedra + Enfoscado	6	1	2
60 /06	10	Enfoscado	16	1	3
62 /03	6	Piedra + Enfoscado	9	2	2 (cubierto)
63 /03	5	Piedra + Enfoscado	5	2	1
65 /04	10	Enfoscado	16	2	1
68 /23	5	Enfoscado	4	3	0
69 /06	10	Piedra + Enfoscado	16	2	1
69 /07	10	Enfoscado	16	2	2
69 /08	10	Enfoscado	23	3	2
70 /12	9	Piedra + Enfoscado	14	2	1 (cubierto)
70 /13	9	Piedra + Enfoscado	16	2	1 (cubierto)
70 /14	10	Enfoscado + Ladrillo cerámico	8	2	0
70 /15	12	Piedra + Enfoscado	20	2	1
70 /16	12	Enfoscado	19	2	1
70 /17	9	Cotegran	8	1	1
71 /09	9	Piedra + Enfoscado	7	2	1
72 /35	9	Piedra + Enfoscado	14	2	1 (cubierto)
72 /36	9	Piedra	8	1	1
72 /37	9	Piedra + Enfoscado	28	2	2
72 /38	9	Piedra + Enfoscado	21	2	2
72 /39	10	Piedra + Enfoscado	32	2	2
72 /40	9	Piedra	22	2	2
72 /110	5	Piedra	4	2	0



ÁREA ZONIFICACIÓN G



EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72



- Edificios habitacionales_Años 57 - 59
- Edificios habitacionales_Años 60 - 69
- Edificios habitacionales_Años 70 - 72

	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
59 /03	4	Piedra + Enfoscado	4	2	0
60 /07	9	Piedra + Enfoscado	21	2	2
60 /08	12	Piedra + Enfoscado	52	3	2
62 /04	4	Piedra	2	2	1
65 /05	9	Piedra + Enfoscado + Cotegran	14	2	1
65 /06	11	Enfoscado	18	2	1
68 /24	10	Enfoscado	16	2	1
69 /09	10	Piedra + Enfoscado	17	2	1
69 /10	10	Piedra + Enfoscado	9	2	4
69 /14	4	Piedra + Enfoscado	5	2	1
70 /18	11	Piedra	18	2	1
70 /19	11	Enfoscado + Ladrillo cerámico	36	2	2
72 /41	11	Enfoscado	28	2	2
72 /42	11	Enfoscado	28	2	2
72 /43	10	Piedra + Enfoscado	16	2	1

59 /03 Travesía Ponte Romano, 8

60 /07 Avenida Balaidos, 63

60 /08 Avenida Alcalde Portanet, 9

62 /04 Travesía Ponte Romano, 12

65 /05 Avenida Balaidos, 51

65 /06 Avenida Alcalde Portanet, 15

68 /24 Avenida Balaidos, 53

69 /09 Avenida Balaidos, 59

69 /10 Avenida Alcalde Portanet, 25

69 /14 Travesía Ponte Romano, 14

72 /43 Avenida Alcalde Portanet, 19

72 /41 Avenida Alcalde Portanet, 38

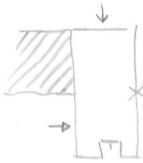
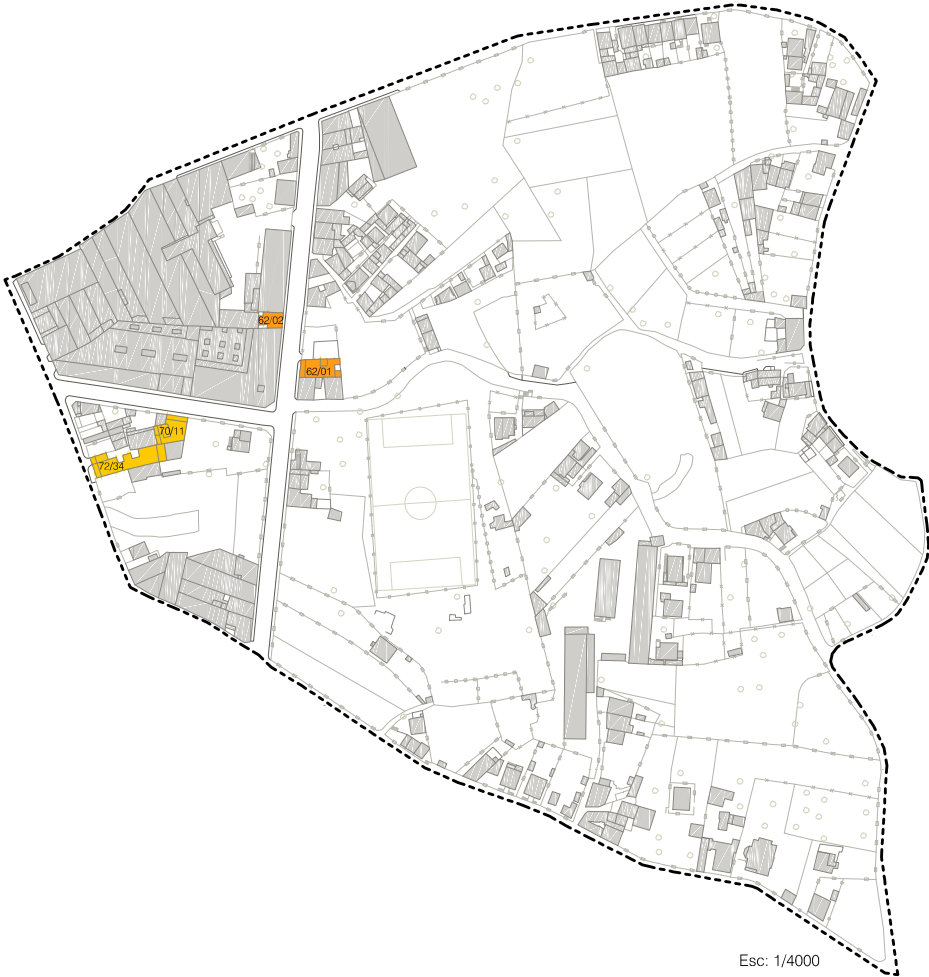
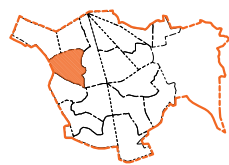
72 /42 Avenida Alcalde Portanet, 40

70 /19 Avenida Alcalde Portanet, 17

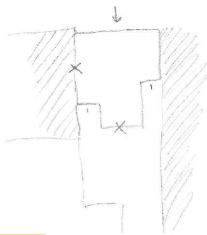
70 /18 Avenida Balaidos, 61

ÁREA ZONIFICACIÓN H

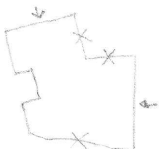
EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72



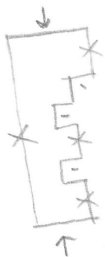
62 /01 Rúa Tomás Alonso, 141



62 /02 Rúa Tomás Alonso, 86



70 /11 Rúa Ánimas, 10



72 /34 Avenida Beiramar, 129

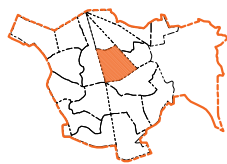
● Edificios habitacionales_Años 60 - 69

● Edificios habitacionales_Años 70 - 72

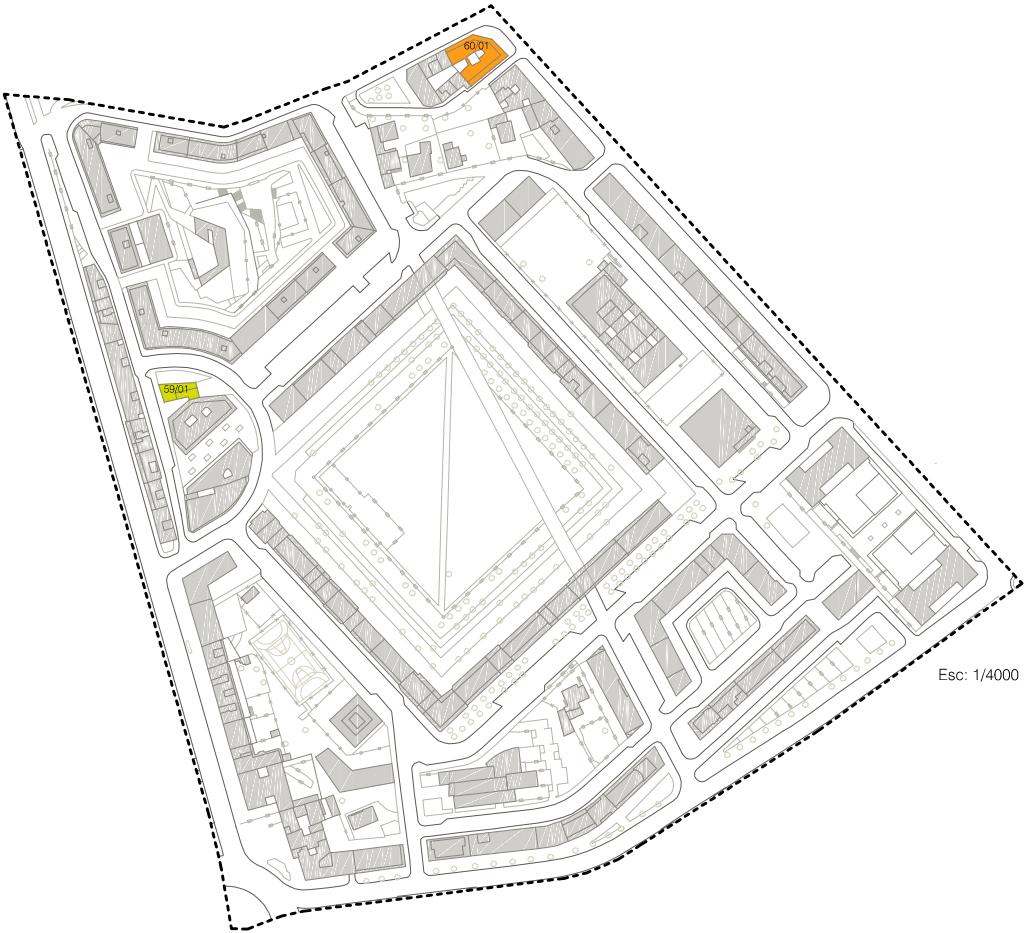
	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
62 /01	5	Piedra	7	2	1
62 /02	5	Piedra + Enfoscado	3	1	2
70 /11	9	Ladrillo cerámico + Piedra	6	2	1
72 /34	10	Piedra + Enfoscado	16	2	3

ÁREA ZONIFICACIÓN I

EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72



59 /01 Rúa Quintela, 35

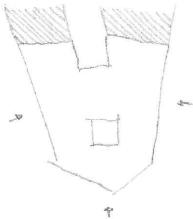


Esc: 1/4000

● Edificios habitacionales_ Años 60 - 69

● Edificios habitacionales_ Años 57 - 59

	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
59 /01	6	Piedra + Enfoscado	10	3	0
60 /01	10	Piedra + Enfoscado	32	3	2



60 /01 Avenida Florida, 36

ÁREA ZONIFICACIÓN J



EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72



- Edificios habitacionales_Años 57 - 59
- Edificios habitacionales_Años 60 - 69
- Edificios habitacionales_Años 70 - 72

	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
57 /01	7	Piedra	12	2	0
63 /01	11	Enfoscado	33	2	3
65 /09	4	Piedra + Enfoscado	2	2	0
EC 66 /04	5	Piedra + Enfoscado	16	3	2
67 /01	12	Cotegran	50	2	5
67 /02	6	Piedra + Ladrillo cerámico	4	2	0
69 /02	14	Enfoscado + Ladrillo cerámico	19	2	2
69 /03	13	Enfoscado + Ladrillo cerámico	20	1	1
69 /04	11	Piedra + Enfoscado	26	2	2
70 /05	5	Enfoscado	12	3	1
70 /06	11	Piedra	40	2	2 (cubiertos)
71 /03	11	Piedra + Cerámica	9	1	1
71 /04	11	Enfoscado + Chapa ondulada	28	2	2
72 /01	10	Piedra + Enfoscado	9	2	4

57 /01 Rúa Manuel de Castro, 9

63 /01 Rúa Manuel de Castro, 7

65 /09 Rúa Eugenio Kraff, 22

EC 66 /04 Rúa Eugenio Kraff, 11

67 /01 Avenida Fragoso, 84

67 /02 Rúa Eugenio Kraff, 12

69 /02 Avenida Fragoso, 80

69 /03 Avenida Fragoso, 82

69 /04 Rúa Manuel de Castro, 11

72 /01 Avenida Florida, 113

71 /04 Avenida Fragoso, 92

71 /03 Avenida Florida, 119

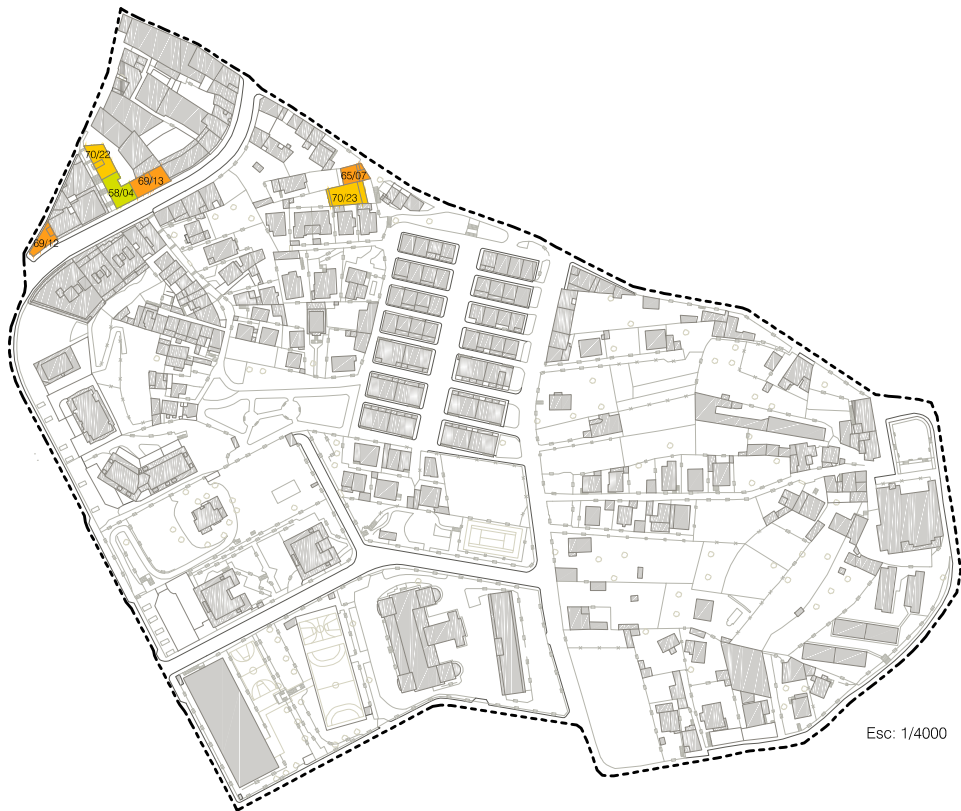
70 /06 Avenida Fragoso, 94

70 /05 Rúa Eugenio Kraff, 9

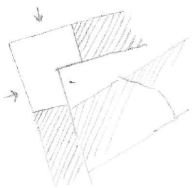
ÁREA ZONIFICACIÓN K



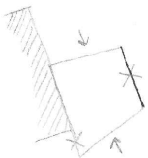
EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72



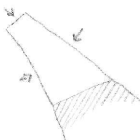
- Edificios habitacionales_Años 57 - 59
- Edificios habitacionales_Años 60 - 69
- Edificios habitacionales_Años 70 - 72



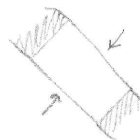
58 /04 Rúa Tomás Alonso, 124



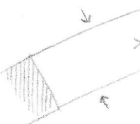
65 /07 Rúa Nuñez Balboa, 10



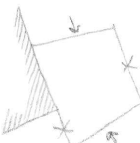
69 /12 Rúa Tomás Alonso, 132



69 /13 Rúa Tomás Alonso, 122



70 /22 Rúa San Gregorio, 27



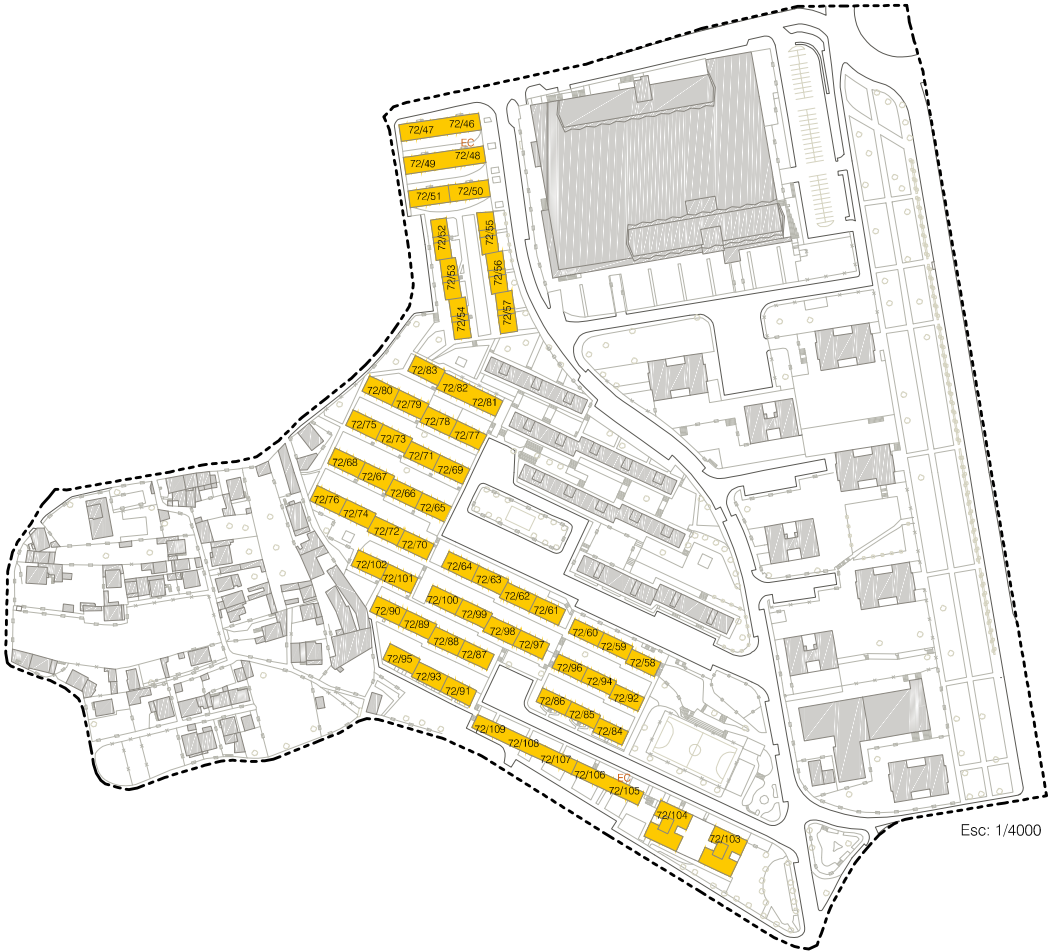
70 /23 Rúa Nuñez Balboa, 12

	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
58 /04	6	Piedra + Enfoscado	8	2	
65 /07	5	Piedra	6	2	0
69 /12	7	Piedra + Cerámica + Enfoscado	4	3	0
69 /13	6	Piedra + Enfoscado	8	2	0
70 /22	5	Piedra	8	2	0
70 /23	5	Piedra	8	2	0

ÁREA ZONIFICACIÓN L



EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72

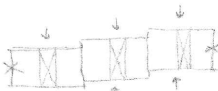


● Edificios habitacionales_ Años 70 - 72

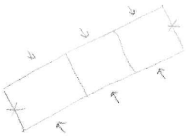
	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios	
EC	72 /46	5	Enfoscado	8	2	0
	72 /47	5	Enfoscado	8	2	0
	72 /48	4	Enfoscado	8	2	0
	72 /49	5	Enfoscado	8	2	0
	72 /50	4	Enfoscado	8	2	0
	72 /51	4	Enfoscado	8	2	0
	72 /52	8	Enfoscado	16	2	1 (cubierto)
	72 /53	8	Enfoscado	16	2	1 (cubierto)
	72 /54	8	Enfoscado	16	2	1 (cubierto)
	72 /55	8	Enfoscado	16	2	1 (cubierto)
	72 /56	8	Enfoscado	16	2	1 (cubierto)
	72 /57	8	Enfoscado	16	2	1 (cubierto)
	72 /58	5	Enfoscado	8	2	0
	72 /59	5	Enfoscado	8	2	0
	72 /60	5	Enfoscado	8	2	0



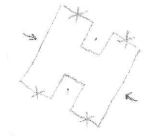
- 72 /46 Rúa Núñez Balboa, 46
- 72 /47 Rúa Núñez Balboa, 44
- EC 72 /48 Rúa Vilagarcía -Arousa, 6
- 72 /49 Rúa Vilagarcía -Arousa, 8
- 72 /50 Rúa Vilagarcía -Arousa, 10
- 72 /51 Rúa Vilagarcía -Arousa, 12



- 72 /52 Rúa Vilagarcía -Arousa, 14
- 72 /53 Rúa Vilagarcía -Arousa, 16
- 72 /54 Rúa Vilagarcía -Arousa, 18
- 72 /55 Rúa Vilagarcía -Arousa, 20
- 72 /56 Rúa Vilagarcía -Arousa, 22
- 72 /57 Rúa Vilagarcía -Arousa, 24

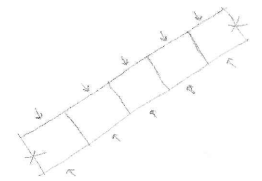


- 72 /58 Rúa Bueu-Coia, 1
- 72 /59 Rúa Bueu-Coia, 3
- 72 /60 Rúa Bueu-Coia, 5
- 72 /81 Rúa Bueu-Coia, 44
- 72 /82 Rúa Bueu-Coia, 46
- 72 /83 Rúa Bueu-Coia, 48
- 72 /84 Rúa Moaña-Coia, 2
- 72 /85 Rúa Moaña-Coia, 4
- 72 /86 Rúa Moaña-Coia, 6
- 72 /91 Rúa Moaña-Coia, 15
- 72 /92 Rúa Moaña-Coia, 16
- 72 /93 Rúa Moaña-Coia, 17
- 72 /94 Rúa Moaña-Coia, 18
- 72 /95 Rúa Moaña-Coia, 19
- 72 /96 Rúa Moaña-Coia, 20

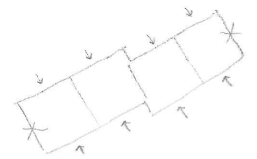


- 72 /103 Rúa Moaña-Coia, 1
- 72 /104 Rúa Moaña-Coia, 3

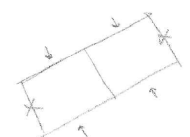
	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
	72 /61	Enfoscado	8	2	0
	72 /62	Enfoscado	8	2	0
	72 /63	Enfoscado	8	2	0
	72 /64	Enfoscado	8	2	0
	72 /65	Enfoscado	8	2	0
	72 /66	Enfoscado	8	2	0
	72 /67	Enfoscado	8	2	0
	72 /68	Enfoscado	8	2	0
	72 /69	Enfoscado	8	2	0
	72 /70	Enfoscado	8	2	0
	72 /71	Enfoscado	8	2	0
	72 /72	Enfoscado	8	2	0
	72 /73	Enfoscado	8	2	0
	72 /74	Enfoscado	8	2	0
	72 /75	Enfoscado	8	2	0
	72 /76	Enfoscado	8	2	0
	72 /77	Enfoscado	8	2	0
	72 /78	Enfoscado	8	2	0
	72 /79	Enfoscado	8	2	0
	72 /80	Enfoscado	8	2	0
	72 /81	Enfoscado	8	2	0
	72 /82	Enfoscado	8	2	0
	72 /83	Enfoscado	8	2	0
	72 /84	Enfoscado	8	2	0
	72 /85	Enfoscado	8	2	0
	72 /86	Enfoscado	8	2	0
	72 /87	Enfoscado	8	2	0
	72 /88	Enfoscado	8	2	0
	72 /89	Enfoscado	8	2	0
	72 /90	Enfoscado	8	2	0
	72 /91	Enfoscado	8	2	0
	72 /92	Enfoscado	8	2	0
	72 /93	Enfoscado	8	2	0
	72 /94	Enfoscado	8	2	0
	72 /95	Enfoscado	8	2	0
	72 /96	Enfoscado	8	2	0
	72 /97	Enfoscado	8	2	0
	72 /98	Enfoscado	8	2	0
	72 /99	Enfoscado	8	2	0
	72 /100	Enfoscado	8	2	0
	72 /101	Enfoscado	8	2	0
	72 /102	Enfoscado	8	2	0
	72 /103	Enfoscado	52	2	0
	72 /104	Enfoscado	52	2	0
EC	72 /105	Enfoscado	8	2	0
	72 /106	Enfoscado	8	2	0
	72 /107	Enfoscado	8	2	0
	72 /108	Enfoscado	8	2	0
	72 /109	Enfoscado	8	2	0



- EC 72 /105 Rúa Moaña-Coia, 5
72 /106 Rúa Moaña-Coia, 7
72 /107 Rúa Moaña-Coia, 9
72 /108 Rúa Moaña-Coia, 11
72 /109 Rúa Moaña-Coia, 13



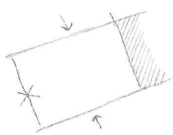
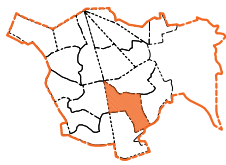
- 72 /61 Rúa Bueu-Coia, 13
72 /62 Rúa Bueu-Coia, 15
72 /63 Rúa Bueu-Coia, 17
72 /64 Rúa Bueu-Coia, 19
72 /65 Rúa Bueu-Coia, 20
72 /66 Rúa Bueu-Coia, 22
72 /67 Rúa Bueu-Coia, 24
72 /68 Rúa Bueu-Coia, 26
72 /69 Rúa Bueu-Coia, 28
72 /70 Rúa Bueu-Coia, 29
72 /71 Rúa Bueu-Coia, 30
72 /72 Rúa Bueu-Coia, 31
72 /73 Rúa Bueu-Coia, 32
72 /74 Rúa Bueu-Coia, 33
72 /75 Rúa Bueu-Coia, 34
72 /76 Rúa Bueu-Coia, 35
72 /77 Rúa Bueu-Coia, 36
72 /78 Rúa Bueu-Coia, 38
72 /79 Rúa Bueu-Coia, 40
72 /80 Rúa Bueu-Coia, 42
72 /87 Rúa Moaña-Coia, 8
72 /88 Rúa Moaña-Coia, 10
72 /89 Rúa Moaña-Coia, 12
72 /90 Rúa Moaña-Coia, 14
72 /97 Rúa Moaña-Coia, 22
72 /98 Rúa Moaña-Coia, 24
72 /99 Rúa Moaña-Coia, 26
72 /100 Rúa Moaña-Coia, 28



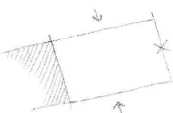
- 72 /101 Rúa Moaña-Coia, 30
72 /102 Rúa Moaña-Coia, 32

ÁREA ZONIFICACIÓN M

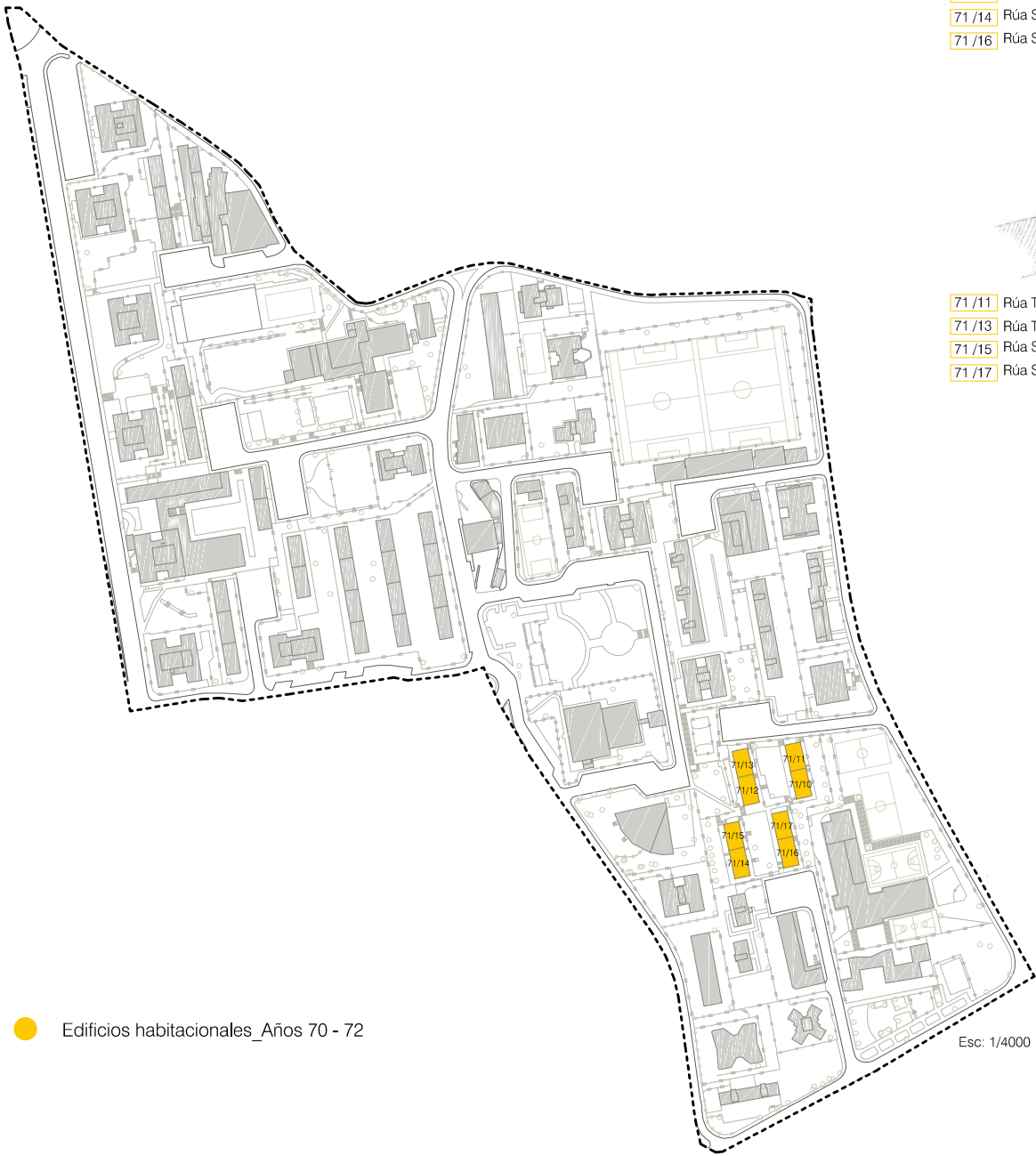
EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72



- 71 /10 Rúa Tomiño-Coia, 1
- 71 /12 Rúa Tomiño-Coia, 5
- 71 /14 Rúa Salceda caselas-Coia, 9
- 71 /16 Rúa Salceda caselas-Coia, 13



- 71 /11 Rúa Tomiño-Coia, 3
- 71 /13 Rúa Tomiño-Coia, 7
- 71 /15 Rúa Salceda caselas-Coia, 11
- 71 /17 Rúa Salceda caselas-Coia, 15



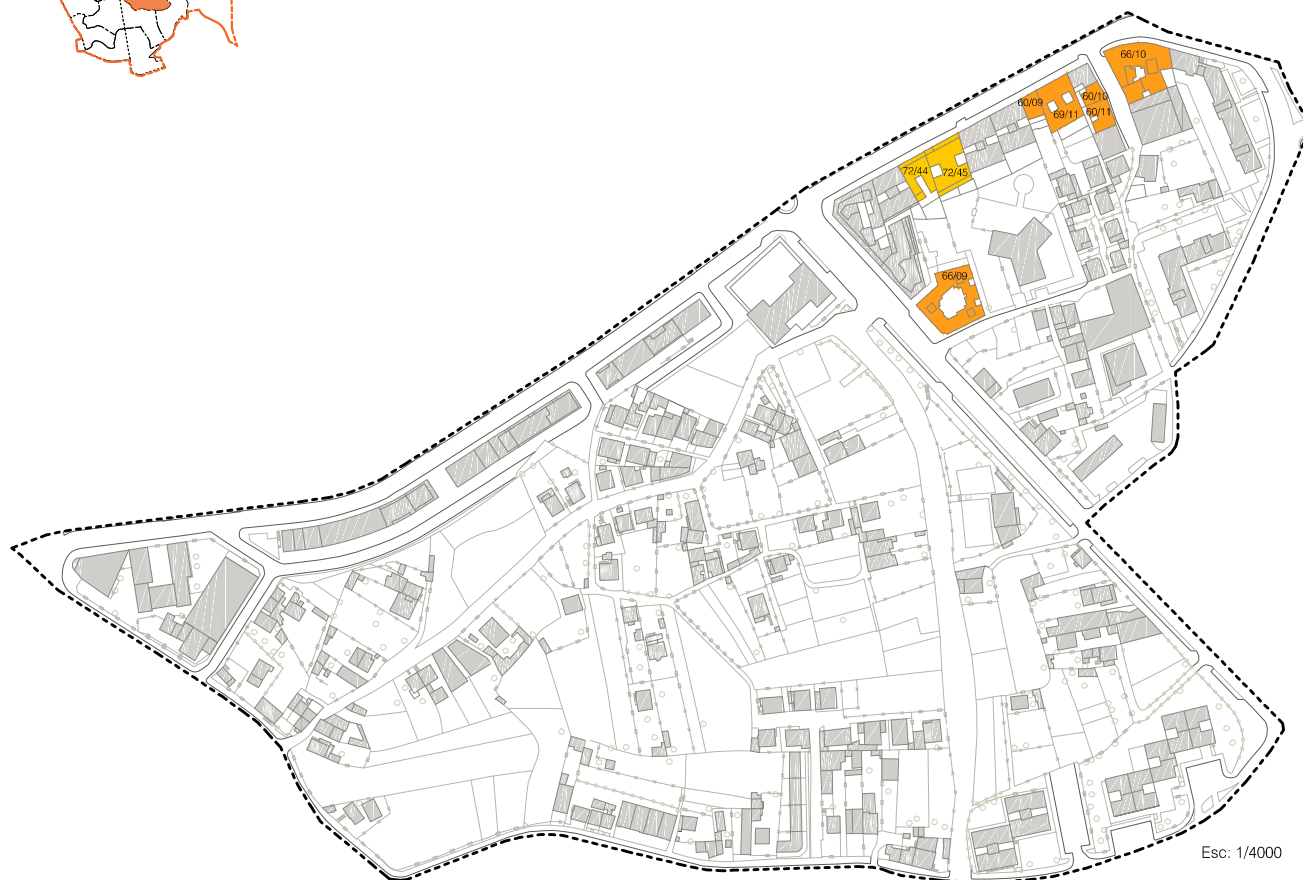
● Edificios habitacionales_ Años 70 - 72

Esc: 1/4000

	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
71 /10	4	Piedra + Cotegran	8	2	0
71 /11	4	Piedra + Cotegran	8	2	0
71 /12	4	Cotegran + Enfoscado	8	2	0
71 /13	4	Cotegran + Enfoscado	8	2	0
71 /14	4	Cotegran + Enfoscado	8	2	0
71 /15	4	Cotegran + Enfoscado	8	2	0
71 /16	4	Cotegran + Enfoscado	8	2	0
71 /17	4	Cotegran + Enfoscado	8	2	0

ÁREA ZONIFICACIÓN N

EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72

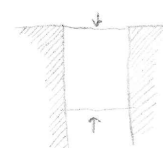


Edificios habitacionales_Años 60 - 69

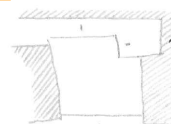


Edificios habitacionales_Años 70 - 72

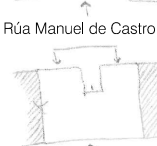
	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
60 /09	5	Piedra + Enfoscado	4	2	0
60 /10	5	Piedra + Enfoscado	4	1	2
60 /11	5	Piedra + Enfoscado	4	2	1
66 /09	7	Piedra	36	3	3
66 /10	10	Enfoscado + Ladrillo cerámico	44	4	2
69 /11	10	Cerámica + Piedra	32	2	2
72 /44	12	Piedra	17	2	1
72 /45	11	Piedra + Enfoscado	36	2	2



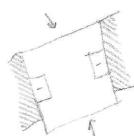
60 /09 Rúa Manuel de Castro, 16



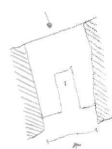
60 /10 Rúa Manuel de Castro, 26



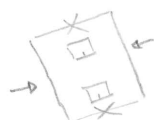
60 /11 Rúa Manuel de Castro, 28



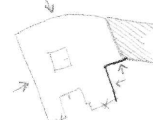
72 /45 Rúa Manuel de Castro, 10



72 /44 Rúa Manuel de Castro, 8



69 /11 Rúa Manuel de Castro, 22



66 /10 Rúa Manuel de Castro, 40

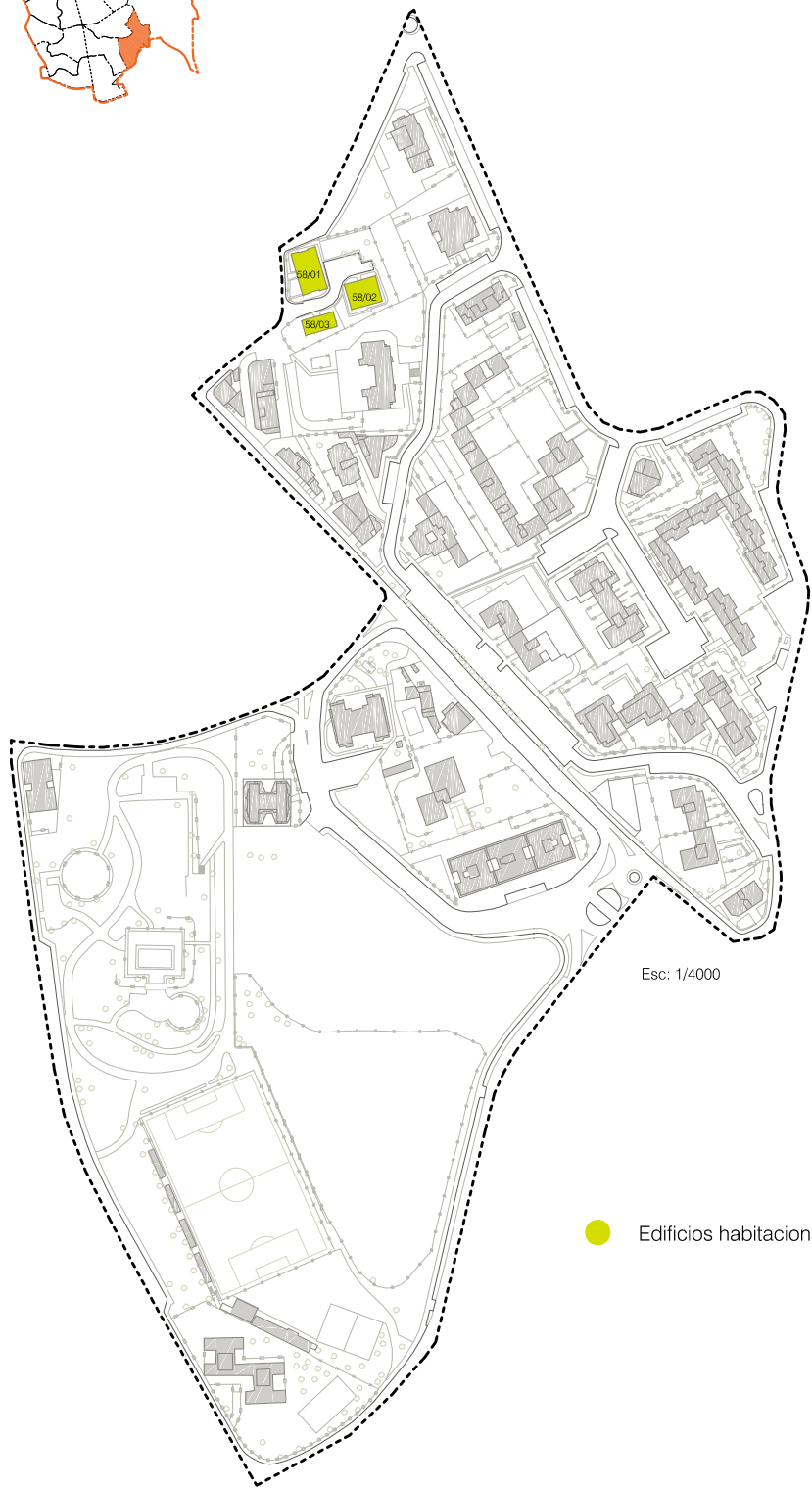


66 /09 Avenida Florida, 127

ÁREA ZONIFICACIÓN

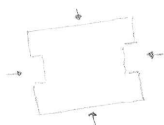


EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72

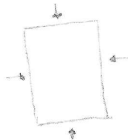


Esc: 1/4000

 Edificios habitacionales_Años 57 - 59



58 /01 Rúa Alexandre Bóveda, 5



58 /02 Rúa Alexandre Bóveda, 7



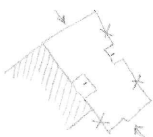
58 /03 Rúa Alexandre Bóveda, 9

	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
58 /01	4	Piedra	16	4	0
58 /02	4	Piedra	16	4	0
58 /03	4	Piedra	8	4	0

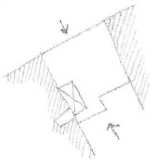
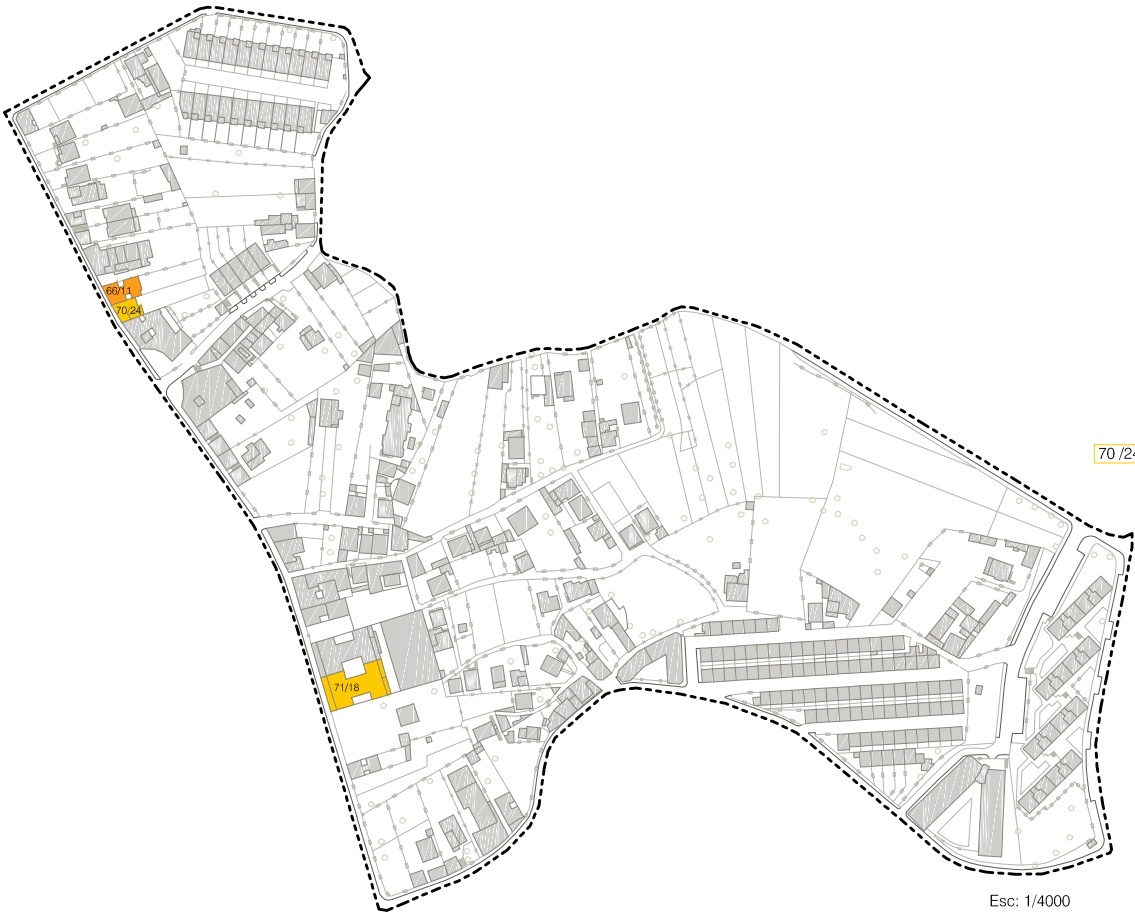
ÁREA ZONIFICACIÓN P



EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72



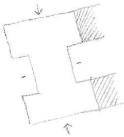
66 /11 Rúa Tomás Alonso, 247



70 /24 Rúa Tomás Alonso, 249

Esc: 1/4000

- Edificios habitacionales_Años 60 - 69
- Edificios habitacionales_Años 70 - 72

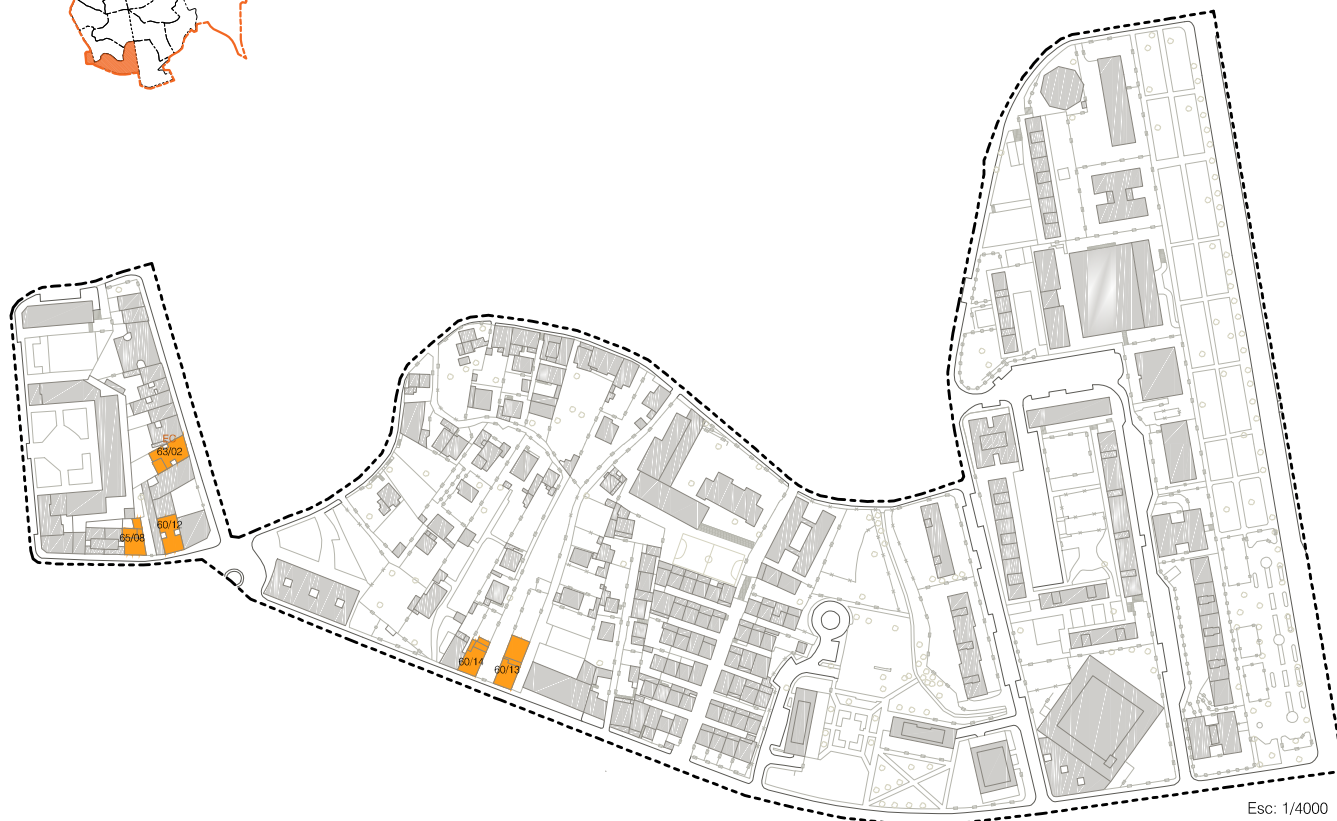


71 /18 Rúa Camilo Veiga, 23

	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
66 /11	5	Piedra + Enfoscado + Cerámica	4	2	2
70 /24	5	Piedra + Enfoscado	4	2	1 (cubierto)
71 /18	10	Piedra + Enfoscado	29	2	2

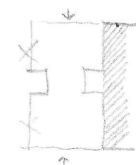
ÁREA ZONIFICACIÓN Q

EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72



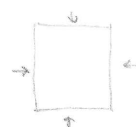
Esc: 1/4000

● Edificios habitacionales_Años 60 - 69

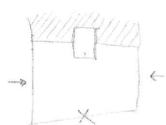


60/12 Rúa Paulino Freire-Bouzas, 27

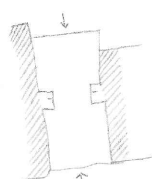
	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
60/12	5	Piedra	4	2	2
60/13	4	Piedra	2	4	0
60/14	4	Piedra + Enfoscado	1	2	0
EC 63/02	4	Piedra + Enfoscado	3	2	2
65/08	5	Piedra	3	2	1



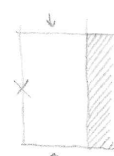
60/13 Rúa Tomás Paredes, 13



65/08 Rúa Paulino Freire-Bouzas, 23



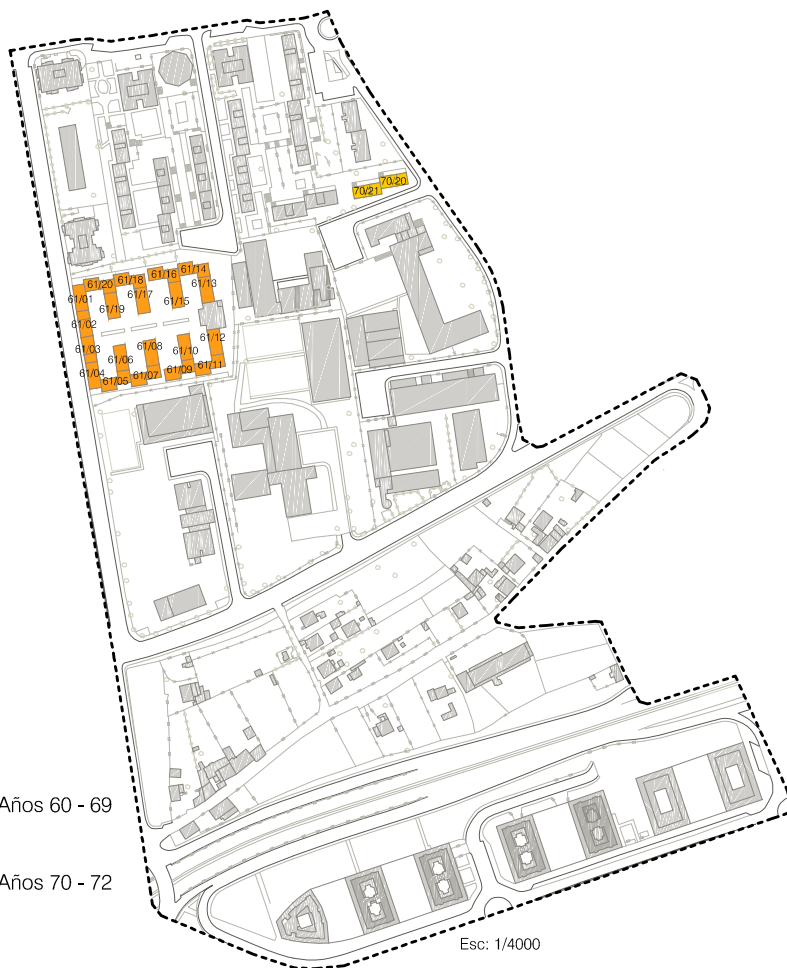
EC 63/02 Rúa Camilo Veiga, 42



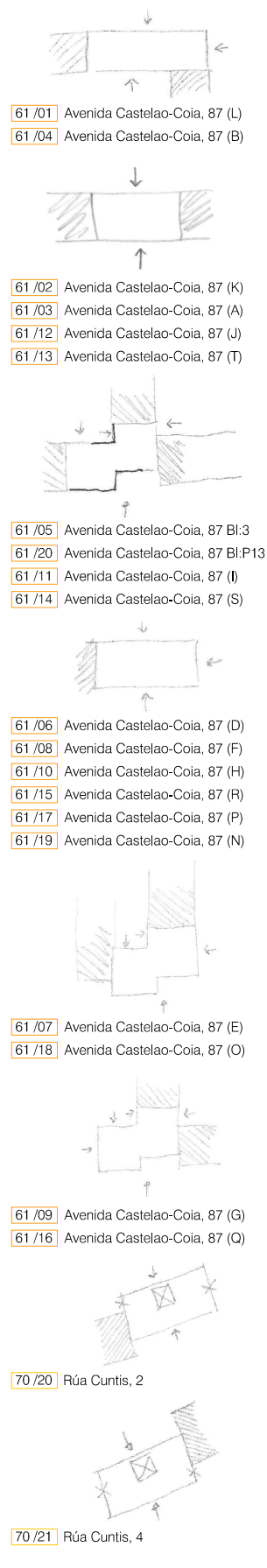
60/14 Rúa Tomás Paredes, 9

ÁREA ZONIFICACIÓN R

EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑOS 57 - 72



- Edificios habitacionales_Años 60 - 69
- Edificios habitacionales_Años 70 - 72



	Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
61 /01	4	Piedra + Enfoscado	8	3	0
61 /02	4	Piedra + Enfoscado	7	2	0
61 /03	4	Piedra + Enfoscado	7	2	0
61 /04	4	Piedra + Enfoscado	8	3	0
61 /05	3	Piedra + Enfoscado	6	4	0
61 /06	3	Piedra + Enfoscado	6	3	0
61 /07	3	Piedra + Enfoscado	6	4	0
61 /08	3	Piedra + Enfoscado	6	3	0
61 /09	3	Piedra + Enfoscado	6	5	0
61 /10	3	Piedra + Enfoscado	6	3	0
61 /11	3	Piedra + Enfoscado	6	4	0
61 /12	3	Piedra + Enfoscado	6	2	0
61 /13	3	Piedra + Enfoscado	6	2	0
61 /14	3	Piedra + Enfoscado	6	4	0
61 /15	3	Piedra + Enfoscado	6	3	0
61 /16	3	Piedra + Enfoscado	6	5	0
61 /17	3	Piedra + Enfoscado	6	3	0
61 /18	3	Piedra + Enfoscado	6	4	0
61 /19	3	Piedra + Enfoscado	6	3	0
61 /20	3	Piedra + Enfoscado	6	4	0
70 /20	6	Enfoscado	12	2	1 (cubierto)
70 /21	6	Enfoscado	12	2	1 (cubierto)

GRÁFICAS. SELECCIÓN ESTUDIOS DE CASO

Partiendo de los cinco criterios de selección, se resuelve la creación de unas gráficas cuyo resultado refleja el porcentaje de edificaciones que, por año, coinciden en los criterios establecidos:

- Se establece, para el criterio del nº de plantas de los edificios, fijar unos valores determinados, con la finalidad de agrupar a las edificaciones por edificios de altura baja (3 a 5 plantas), media (6 a 9 plantas) y alta (+ de 9 plantas). En la imagen de ejemplo (Fig. 20), se exponen los resultados de la gráfica de las edificaciones residenciales construidas en el año 60, designadas con la dirección que les corresponde.

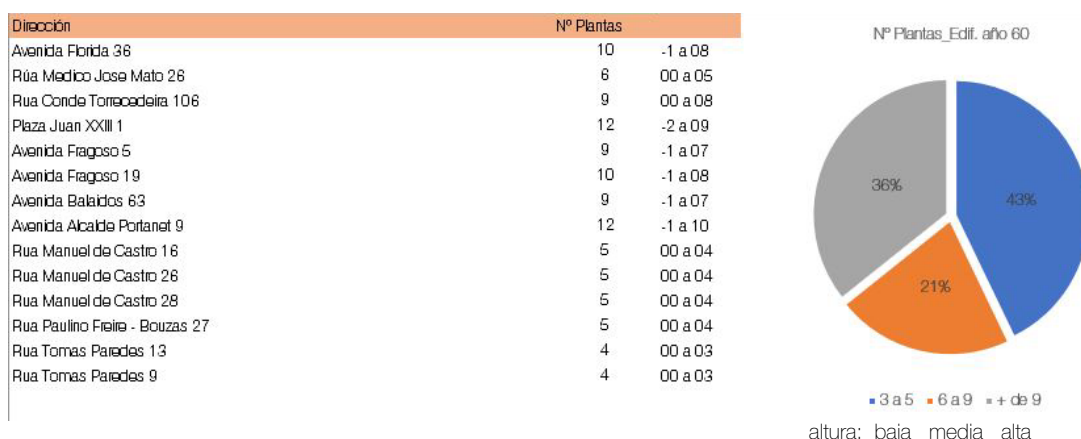


Fig.20 - Gráfica que indica el nº de plantas (de 3 a 5, de 6 a 9 y + de 9) de los edificios construidos en el año 60, en Coia. Ejemplo de gráfica que se efectúa de la misma manera año por año (del 57 al 72) (autoría propia).

- Con el segundo criterio de selección, constituido por la materialidad de la fachada, se visualiza con la gráfica, el porcentaje de las edificaciones que coinciden en el tipo de material utilizado como acabado exterior. La imagen de ejemplo (Fig. 21) muestra los materiales utilizados en fachada de los edificios construidos en Coia en el año 60, y en qué porcentaje son coincidentes.

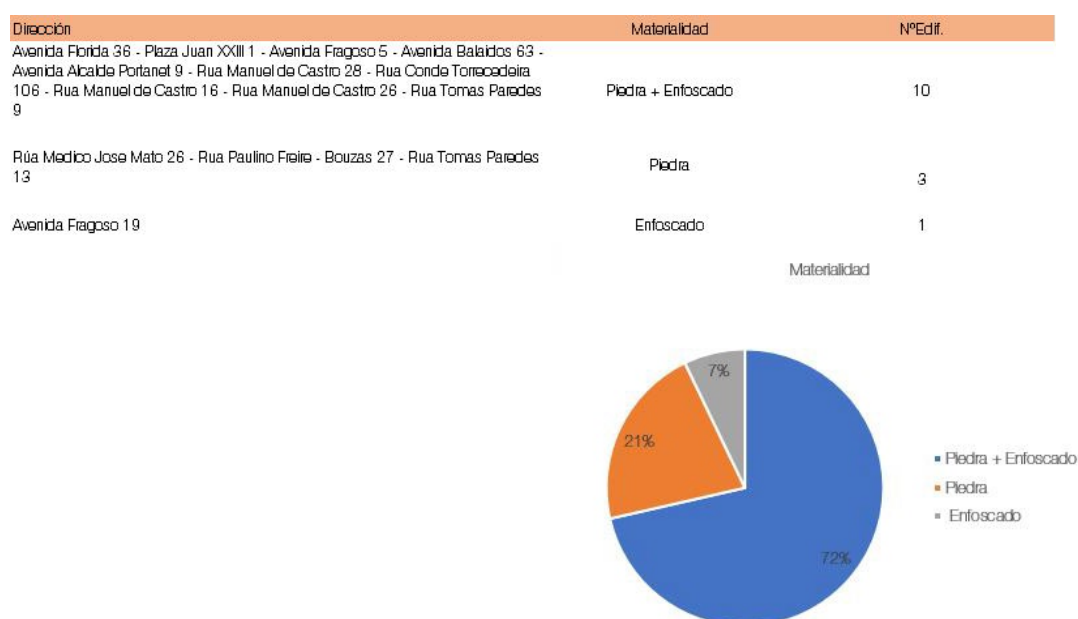


Fig.21 - Gráfica que indica el tipo de acabado en fachada (en este caso piedra + enfoscado, piedra o enfoscado) de los edificios construidos en el año 60, en Coia. Ejemplo de gráfica que se efectúa de la misma manera año por año (del 57 al 72) (autoría propia).

En este caso, entre las edificaciones construidas en el año 60, se distinguen entre ellas tres tipos de material de acabado en fachada: piedra, enfoscado o ambos materiales combinados, piedra + enfoscado).

- Con el tercer criterio, el **nº de viviendas**, se establece a través de la gráfica el porcentaje de edificios que disponen de 1ª 10 viviendas, de 11 a 20, de 21 a 30, de 31 a 40, de 41 a 50 y de 51 a 60.

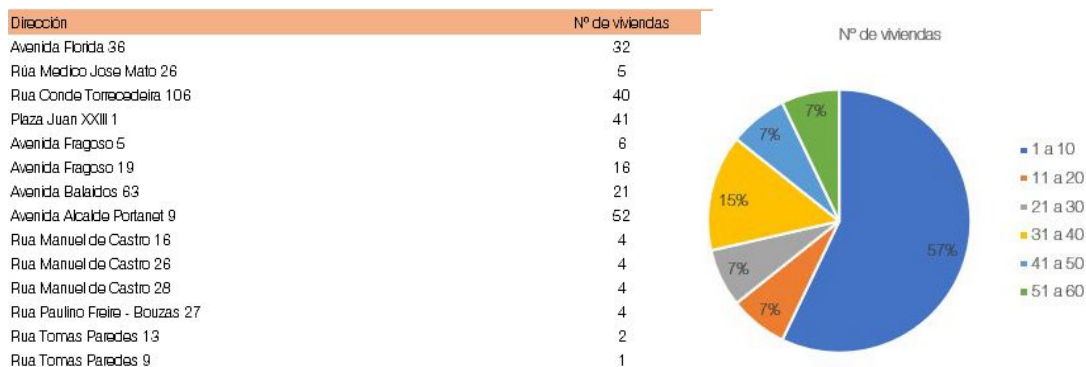


Fig.22 - Gráfica que indica el nº de viviendas (de 1 a 10, de 11 a 20, de 21 a 30, de 31 a 40, de 41 a 50, y de 51 a 60) de los edificios construidos en el año 60, en Coia. Ejemplo de gráfica que se efectúa de la misma manera año por año (del 57 al 72) (autoría propia).

- Se dispone el tercer criterio, el **nº de fachadas**, visualizando por medio de la gráfica el porcentaje de edificaciones residenciales que constan de una, dos, tres o más fachadas. En la imagen de ejemplo (Fig. 23), los edificios construidos en el año 60 integran una, dos, tres y hasta cuatro fachadas. Esta situación no es la misma en todos los años, el nº de fachadas de las edificaciones construidas en otro año puede ser de dos y tres fachadas únicamente.

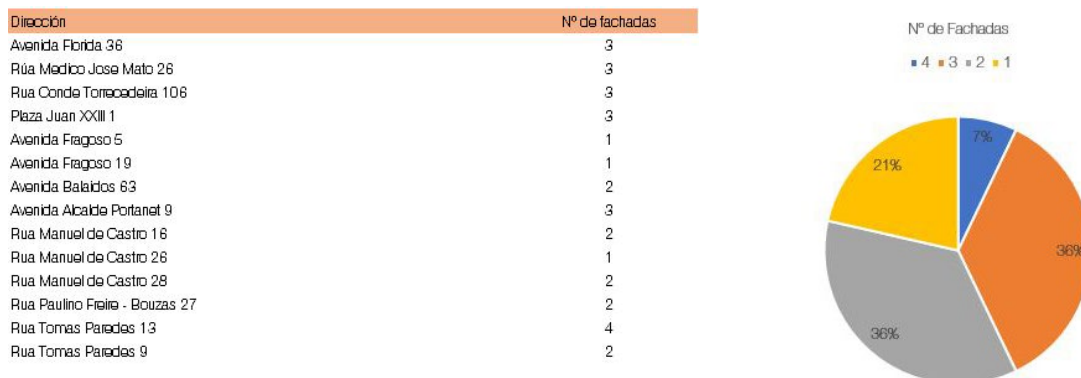


Fig.23 - Gráfica que indica el nº de fachadas de los edificios construidos en el año 60, en Coia. Ejemplo de gráfica que se efectúa de la misma manera año por año (del 57 al 72) (autoría propia).

- El último criterio, definido por el **nº de patios**, determina a través de la gráfica los edificios que disponen de uno, dos, tres, cuatro o más patios, o bien, ninguno. Los patios cubiertos se contabilizan y se indican designándolos en los datos de las gráficas y en las fichas de las áreas de zonificación.

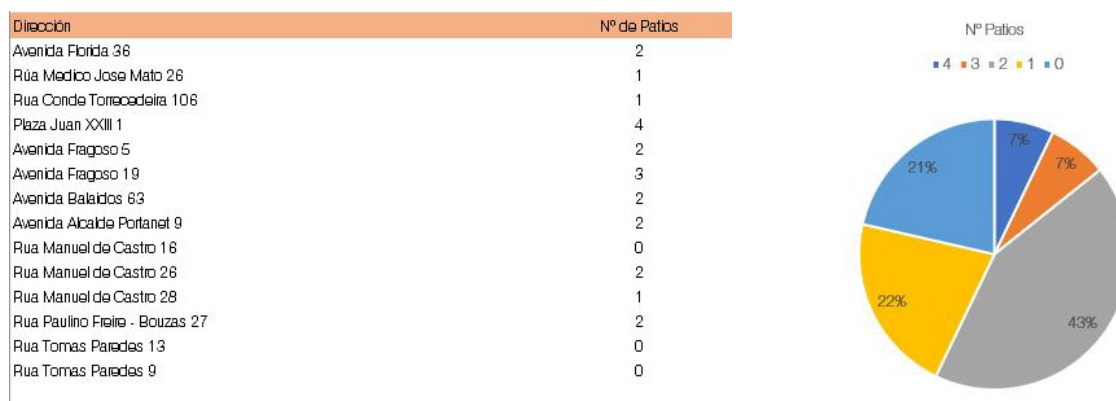


Fig.24 - Gráfica que indica el nº de patios de los edificios construidos en el año 60, en Coia. Ejemplo de gráfica que se efectúa de la misma manera año por año (del 57 al 72) (autoría propia).

Con las gráficas de todos los años realizadas, los resultados obtenidos muestran cuantitativamente el porcentaje de edificios que, en cada año, coinciden en el número de plantas, tipo de material de acabado en fachada, número de viviendas, fachadas y patios.

Para la selección de los estudios de caso, se recogen los datos obtenidos de las gráficas realizadas año por año del periodo de tiempo establecido (del año 57 al 72), para realizar unas nuevas gráficas, partiendo de los mismos criterios de selección, cuyos resultados aúnen todas las edificaciones residenciales construidas entre los años 57 y 72. Obteniendo así los porcentajes totales de los edificios respecto a los criterios establecidos (nº de plantas, materialidad, nº de viviendas, nº de fachadas y nº de patios).

Los datos obtenidos en las gráficas de todos los años, del 57 al 72, son los siguientes:

- Respecto al **nº de plantas**, como se muestra en la Fig. 25, las edificaciones residenciales que tienen de 3 a 5 plantas son las más numerosas en el Polígono de Coia construidas entre el año 57 y 72, con un total de 141 edificios.

Nº Pl	Nº edificios
3 a 5	141
6 a 9	56
+ de 9	73

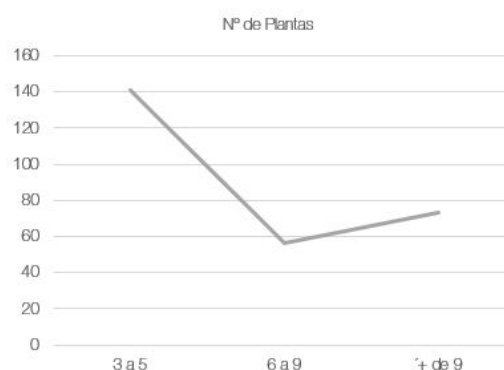


Fig.25 - Gráfica que indica el total del nº de plantas de los edificios construidos entre los años 57 y 72, en Coia (autoría propia).

- Los resultados de la gráfica referida a la **materialidad** que presenta la fachada de las edificaciones designan el mayor número de edificios construidos entre el año 57 y 72, que comparten el mismo material de acabado en fachada. En la Fig. 26 se indican todos los tipos de materiales aplicados en las fachadas de las edificaciones pertenecientes a este trabajo de investigación. El resultado

de la gráfica muestra que el material más utilizado en el acabado de las fachadas es el enfoscado, con un total de 96 edificios que comparten esta característica, muy común, sobre todo en las edificaciones construidas a inicios de los años 70.

Materialidad	Nº Edif.
Piedra	26
Enfoscado	96
Cotegran	5
Piedra + Enfoscado	79
Piedra + Cerámica	3
Piedra + Ladrillo cerámico	2
Enfoscado + Ladrillo cerámico	39
Cotegran + Piedra	4
Piedra + Cotegran + Enfoscado	1
Piedra + Enfoscado + Cerámica	3
Aglomerado fenólico	1
Enfoscado + Chapa metálica	1
Cotegran + Enfoscado	7
Piedra + Enfoscado + Ladrillo cerámico	3

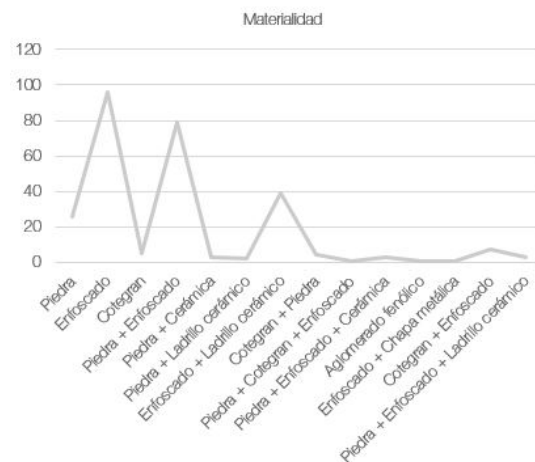


Fig.26 - Gráfica que indica el total del nº de los edificios coincidentes en el material de acabado en fachada, construidos entre los años 57 y 72, en Coia (autoría propia).

- La gráfica representada en la Fig. 27, expone el número de edificios que integran de 1 a 10 viviendas, de 11 a 20, de 21 a 30, de 31 a 40, de 41 a 50 y de 51 a 60, siendo más numerosas las edificaciones de 1 a 10 viviendas, con un total de 167 edificaciones. Esta situación en la que los edificios albergan entre una y diez viviendas, se da en prácticamente todos los años, desde el año 57 al 72.

Nº Viviendas	Nº Edif.
1 a 10	167
11 a 20	53
21 a 30	24
31 a 40	14
41 a 50	8
51 a 60	4

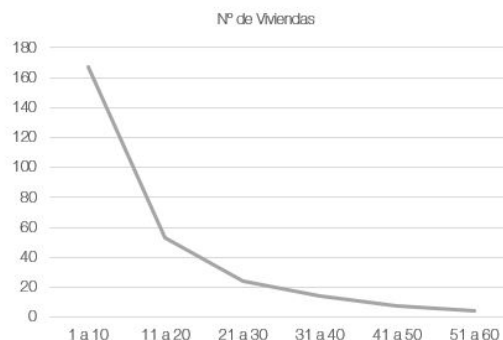


Fig.27 - Gráfica que indica el total del nº de viviendas que componen los edificios construidos entre los años 57 y 72, en Coia (autoría propia).

- Aludiendo al nº de fachadas, en la gráfica expuesta en la Fig. 28, se observa el número total de edificaciones que tienen una, dos, tres o más fachadas. Siendo más numerosos los edificios de dos fachadas, con un total de 201 edificaciones.

Nº Fachadas	Nº Edif.
5	2
4	15
3	34
2	201
1	18

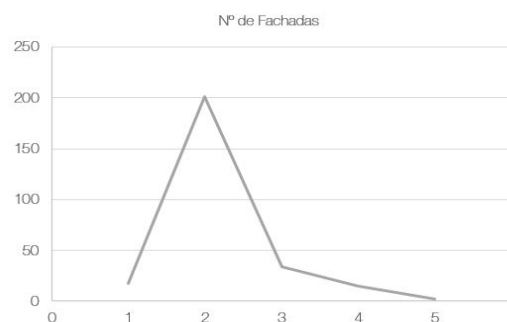


Fig.28 - Gráfica que indica el total del número de edificios construidos entre los años 57 y 72, en Coia, que tienen una, dos, tres, cuatro o cinco paredes de fachada (autoría propia).

- Finalmente, se desarrolla la gráfica expuesta en la Fig. 29, en la que se contabiliza el número total de edificios que albergan uno, dos, tres, cuatro, cinco patios, o bien, no disponen de ninguno. El resultado de la gráfica determina que la mayoría de los edificios, con un total de 127, no tienen patios.

Nº de Patios	Nº Edif.
0	127
1	56
2	51
3	8
4	7
5	1

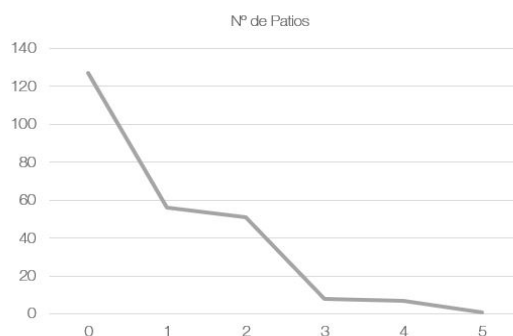


Fig.29 - Gráfica que indica el total del número de edificios construidos entre los años 57 y 72, en Coia, que tienen uno, dos, tres, cuatro, cinco o ningún patio (autoría propia).

Tras la realización de las gráficas, se recoge de cada criterio de selección, la característica que contenga el mayor número de edificaciones residenciales. Esto determina una tipología de edificación más concreta que contiene las características que se observan en la Fig. 30.

Gráficas totales (años 57-59, 60-69 y 70-72)

Nº de plantas	➡ 3 a 5	➡ 141 edificios
Materialidad	➡ Enfoscado	➡ 96 edificios
Nº de viviendas	➡ 1 a 10	➡ 167 edificios
Nº de fachadas	➡ 2	➡ 201 edificios
Nº de patios	➡ 0	➡ 127 edificios
critérios	característica	nº de edificios

Fig.30 - Resultado de las características que destacan en número, respectivas a los criterios de selección, de los edificios construidos entre el año 57 y 72, en el Polígono de Coia (autoría propia).

Lo próximo a realizar es la búsqueda de todos los edificios construidos en el periodo de tiempo establecido, del año 57 al 72, que respondan a esta tipología de edificación determinada. El resultado son las siguientes sesenta y dos edificaciones:

- Avenida Castelao-Coia, nº 30, 32, 34, 36, 38 y 40 del año 72

Corresponden a los números 9, 10, 11, 12, 13 y 14 del inventario (Anexo)



Fig.31 - Fotografía de fachada de los edificios ubicados en Avenida Castelao-Coia, nº 30, 32, 34, 36, 38, y 49, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

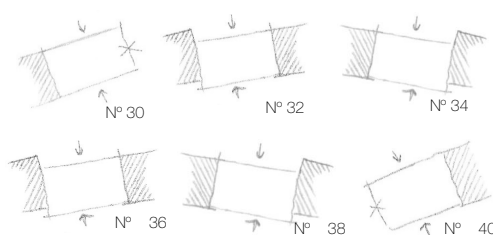


Fig.32 - Bocetos en planta de las construcciones situadas en la Avenida Castelao-Coia, nº 30, 32, 34, 36, 38 y 40 (autoría propia).

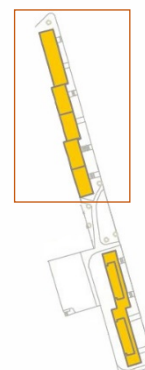


Fig.33 - Indicación de las construcciones situadas en la Avenida Castelao-Coia, nº 30, 32, 34, 36, 38 y 40 en la parcela catastral (autoría propia).

- Rúa Nuñez Balboa, nº 46 y 44 del año 72

Corresponden a los números 46 y 47 del inventario (Anexo)

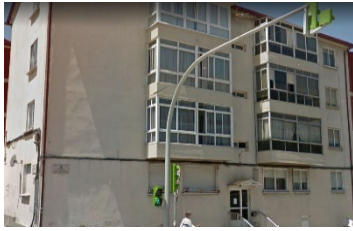


Fig.34 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Nuñez Balboa, nº 46, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

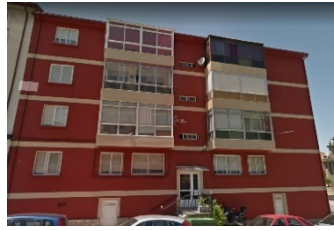


Fig.35 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Nuñez Balboa, nº 44, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

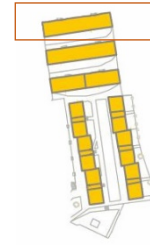


Fig.36 - Indicación de las construcciones situadas en la Rúa Nuñez Balboa, nº 46 y 44 en la parcela catastral (autoría propia).

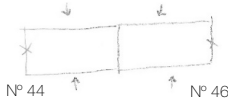


Fig.37 - Bocetos en planta de las construcciones situadas en la Rúa Nuñez Balboa, nº 46 y 44 (autoría propia).

- Rúa Vilagarcía-Arousa, nº 6, 8, 10 y 12 del año 72

Corresponden a los números 48, 49, 50, y 51 del inventario (Anexo)

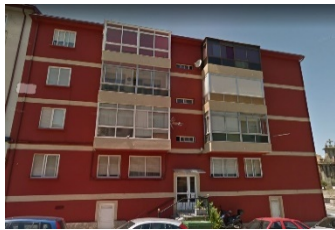


Fig.38 - Fotografía de fachada de los edificios ubicados en la Rúa Vilagarcía de Arousa, nº 6, 8, 10, 11 y 12, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

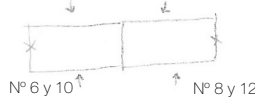


Fig.39 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Vilagarcía de Arousa, nº 6, 8, 10 y 12 (autoría propia).

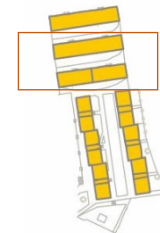


Fig.40 - Indicación de las construcciones situadas en la Rúa Vilagarcía de Arousa, nº 6, 8, 10 y 12 en la parcela catastral (autoría propia).

- Rúa Bueu-Coia, nº 1, 3, 5, 13, 15, 17, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 42, 44, 46 y 48 del año 72

Corresponden a los números 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82 y 93 del inventario (Anexo)



Fig.41 - Fotografía de fachada de los edificios ubicados en la Rúa Bueu-Coia, nº 1, 3, 5, 13, 15, 17 y 19, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.



Fig.42 - Fotografía de fachada de los edificios ubicados en la Rúa Bueu-Coia, nº 20, 22, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 42, 44, 46 y 48, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

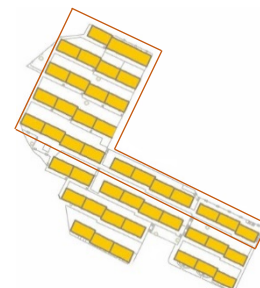


Fig.43 - Indicación de las construcciones situadas en la Rúa Bueu-Coia, nº 1, 3, 5, 13, 15, 17, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 44, 46 y 48, en la parcela catastral (autoría propia).

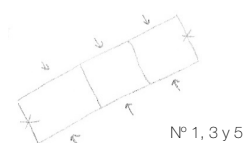


Fig.44 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Bueu-Coia, nº 1, 3 y 5 (autoría propia).

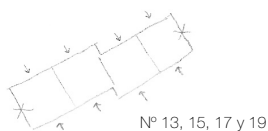


Fig.45 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Bueu-Coia, nº 13, 15, 17 y 19 (autoría propia).

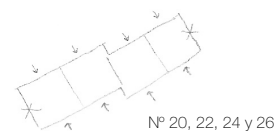


Fig.46 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Bueu-Coia, nº 13, 15, 17 y 19 (autoría propia).

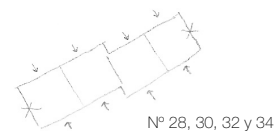


Fig.47 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Bueu-Coia, nº 28, 30, 32 y 34 (autoría propia).

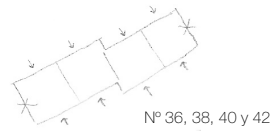


Fig.48 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Bueu-Coia, nº 36, 38, 40 y 42 (autoría propia).

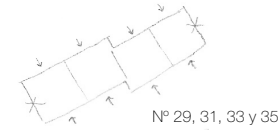


Fig.49 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Bueu-Coia, nº 29, 31, 33 y 35 (autoría propia).

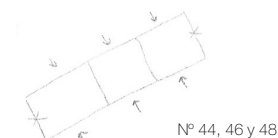


Fig.50 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Bueu-Coia, nº 44, 46 y 48 (autoría propia).

- Rúa Moaña-Coia, nº 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32 del año 72

Correspondientes a los números 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101 y 102 del inventario (Anexo)

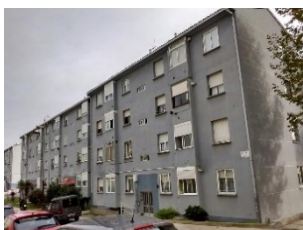


Fig.51 - Fotografía de fachada de los edificios ubicados en la Rúa Moaña-Coia, nº 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

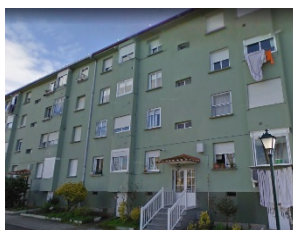


Fig.52 - Fotografía de fachada de los edificios ubicados en la Rúa Moaña-Coia, nº 15, 17, 19, 30 y 32, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

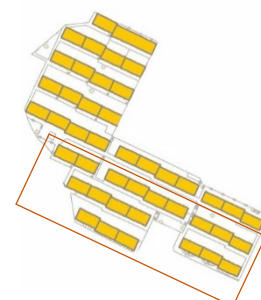


Fig.53 - Indicación de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30 y 32, en la parcela catastral (autoría propia).

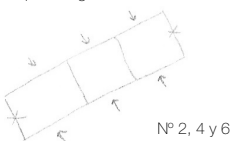


Fig.54 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 2, 4 y 6 (autoría propia).

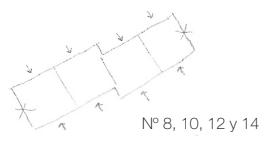


Fig.55 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 8, 10, 12 y 14 (autoría propia).

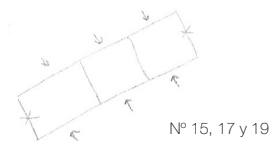


Fig.56 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 15, 17 y 19 (autoría propia).

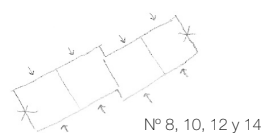


Fig.57 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 16, 18 y 20 (autoría propia).

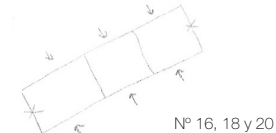


Fig.58 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 16, 18 y 20 (autoría propia).

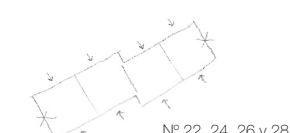


Fig.59 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 22, 24, 26 y 28 (autoría propia).

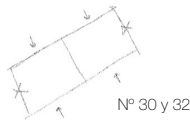


Fig.60 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 30 y 32 (autoría propia)

- Rúa Moaña-Coia, nº 5, 7, 9, 11 y 13 del año 72

Correspondientes a los números 105, 106, 107, 108 y 109 del inventario (Anexo)



Fig.61 - Fotografía de fachada de los edificios ubicados en la Rúa Moaña-Coia, nº 5, 7, 9, 11 y 13, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

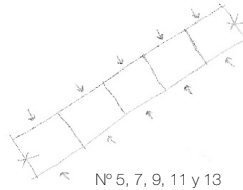


Fig.62 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 5, 7, 9, 11 y 13 (autoría propia).

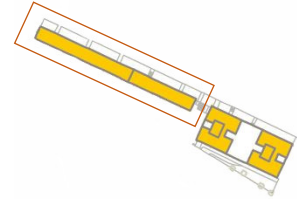


Fig.63 - Indicación de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 5, 7, 9, 11 y 13, en la parcela catastral (autoría propia).

Todas estas edificaciones que responden a las características determinadas en las gráficas totales han sido construidas en el año 72. Esto se debe a que, como se ha comentado anteriormente, en ese año se materializaron varios proyectos de construcción en varias parcelas catastrales en las que se proyectaron numerosos edificios de vivienda, cuyo expediente de edificación se aceptó a finales de los años 60. En su mayoría se trataban de construcciones exclusivamente residenciales de renta básica, cuyas características son prácticamente las mismas, salvo por su ubicación en el entorno atendiendo a diversos factores determinados en el planeamiento urbano.

A partir de las edificaciones antes designadas, producto de los resultados de las gráficas totales (años 57-72), se han de seleccionar los estudios de caso. Pero antes, se decide realizar otras gráficas abarcando solamente la década de los años 60, con el fin de obtener mayor diversidad en la tipología de edificios residenciales, para la posterior selección de los estudios de caso.

Es importante comentar que los edificios construidos en los últimos tres años de la década de los 50 solamente se recogen en la gráfica total, ya que, al ser poco numerosos, no interfieren en los resultados finales. Esto se debe a que las características de las construcciones de los años 57-59 son similares a las de los años 60, sobre todo en los inicios de la década. Tratándose de edificios de piedra, o piedra más enfoscado, de 3 a 5 plantas, de 1 a 10 viviendas por edificio, 2 fachadas y 0 número de patios interiores.

En las gráficas de la década de los 60, los resultados, variando en algunas características respecto a los de la gráfica total, son los siguientes:

- Atendiendo al **número de plantas**, los resultados recogidos de las edificaciones construidas en la década de los 60 en el Polígono de Coia, muestra que la mayoría de los edificios, con un total de 48, albergan de 3 a 5 plantas.

Nº Pl	Nº edificios
3 a 5	48
6 a 9	26
+ de 9	36

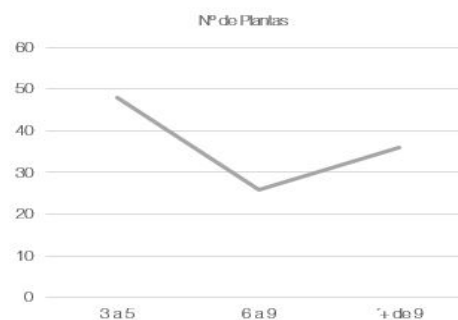


Fig.64 - Gráfica que indica el total del nº de plantas de los edificios construidos en la década de los 60, en Coia (autoría propia).

- La **materialidad** de fachada que define las edificaciones de los años 60 es la piedra combinada con enfoscado, siendo éstos los materiales más utilizados como acabado de fachada, con un total de 54 edificios que portan esta característica.

Materialidad	Nº Edif.
Piedra	13
Enfoscado	9
Cotegran	2
Piedra + Enfoscado	54
Piedra + Cerámica	2
Piedra + Ladrillo cerámico	1
Enfoscado + Ladrillo cerámico	24
Cotegran + Piedra	1
Piedra + Cotegran + Enfoscado	1
Piedra + Enfoscado + Cerámica	3

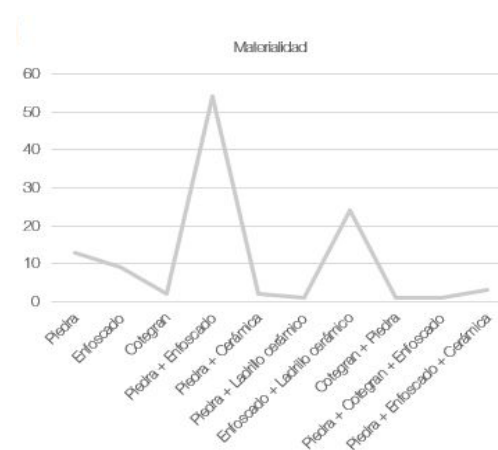


Fig.65 - Gráfica que indica el total del nº de los edificios coincidentes en el material de acabado en fachada, construidos en la década de los años 60, en Coia (autoría propia).

- El mayor número de edificaciones construidas en Coia en los años 60 integran de 1 a 10 **viviendas**, representada la mayoría por un total de 67 edificios.

Nº Viviendas	Nº Edif.
1 a 10	67
11 a 20	19
21 a 30	12
31 a 40	8
41 a 50	3
51 a 60	1

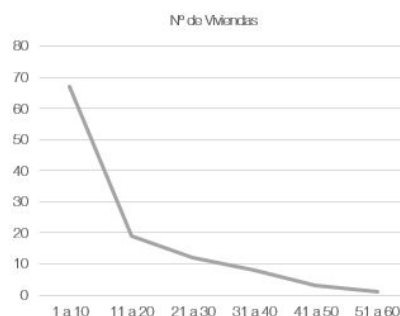


Fig.66 - Gráfica que indica el total del nº de viviendas que componen los edificios construidos en la década de los 60, en Coia (autoría propia).

- Respecto al **número de fachadas**, el resultado de la gráfica muestra que la mayoría de las edificaciones residenciales (un total de 62) construidas en Coia en los años 60, disponen de dos fachadas.

Nº Fachadas	Nº Edif.
5	2
4	8
3	25
2	62
1	13

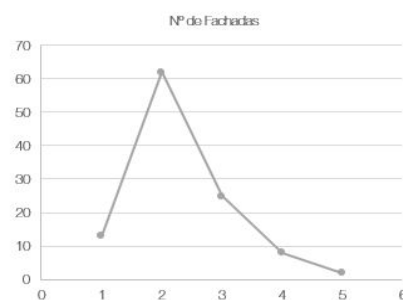


Fig.67 - Gráfica que indica el total del número de edificios construidos en la década de los 60, en Coia, que tienen una, dos, tres, cuatro o cinco paredes de fachada (autoría propia).

- El resultado de la gráfica perteneciente al **número de patios** determina que son las edificaciones que disponen de dos patios las que destacan en número entre los edificios construidos en Coia en los años 60.

Nº de Patios	Nº Edif.
5	1
4	5
3	6
2	33
1	18
0	27

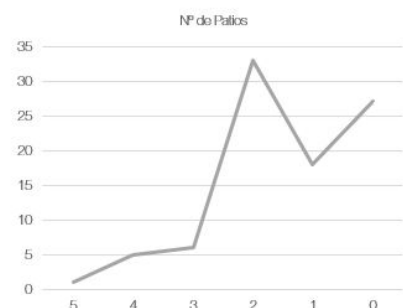


Fig.68 - Gráfica que indica el total del número de edificios construidos en la década de los 60, en Coia, que tienen uno, dos, tres, cuatro, cinco o ningún patio (autoría propia).

Como se observa en los resultados de las gráficas, los edificios residenciales construidos en los 60 en el Polígono de Coia, difieren en el número de patios (0 patios como resultado en la gráfica de los años 57 y 72, y 2 patios en la gráfica de la década de los 60) y en el tipo de materialidad obtenido respecto al resultado de la gráfica total, que abarca todos los edificios construidos entre el año 57 y 72 (enfoscado como el material de acabado más numerosos en la gráfica total, y piedra más enfoscado en la gráfica de los años 60).

Recogiendo los datos más numerosos de las gráficas realizadas por cada criterio de selección, se define la siguiente tipología de edificación residencial en la década de los 60 en el Polígono de Coia:

Gráficas años 60 (60-69)

Nº de plantas	➡	3 a 5	➡	48 edificios
Materialidad	➡	Piedra + Enfoscado	➡	54 edificios
Nº de viviendas	➡	1 a 10	➡	67 edificios
Nº de fachadas	➡	2	➡	62 edificios
Nº de patios	➡	2	➡	33 edificios
criterios		característica		nº de edificios

Fig.69 - Resultado de las características que destacan en número, respectivas a los criterios de selección, de los edificios construidos en la década de los años 60, en el Polígono de Coia (autoría propia).

Atendiendo a estas características que definen la tipología edificatoria más numerosa de los años 60 en toda el área de Coia, se presentan los seis edificios que responden a este tipo de edificación residencial:

- Rúa Camilo Veiga, nº 42 del año 63.

Corresponde al número 2 en el inventario (Anexo).



Fig.70 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Camilo Veiga, nº 42, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

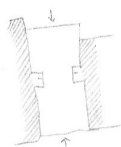


Fig.71 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Camilo Veiga, nº 42 (autoría propia).



Fig.72 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Camilo Veiga, nº 42, en la parcela catastral (autoría propia).

- Rúa Celso Rivas Perez, nº 7 del año 64.

Corresponde al número 5 en el inventario (Anexo).



Fig.73 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Perez, nº 7, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

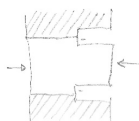


Fig.74 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Celso Rivas Perez, nº 7 (autoría propia).

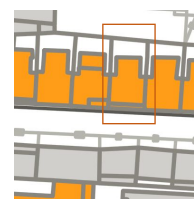


Fig.75 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Celso Rivas Perez, nº 7, en la parcela catastral (autoría propia).

- Rúa Celso Rivas Perez, nº 9 del año 64.

Corresponde al número 6 en el inventario (Anexo)



Fig.76 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Perez, nº 9, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

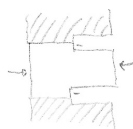


Fig.77 - Boceto en planta de la geometría y de la construcción situada en la Rúa Celso Rivas Perez, nº 9 (autoría propia).



Fig.78 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Celso Rivas Perez, nº 9, en la parcela catastral (autoría propia).

- Rúa Celso Rivas Perez, nº 3 del año 65.

Corresponde al número 3 en el inventario (Anexo)



Fig.79 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 3, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>

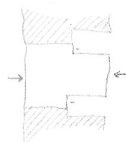


Fig.80 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 3 (autoría propia).



Fig.81 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 3, en la parcela catastral (autoría propia).

- Rúa Celso Rivas Perez, nº 13 del año 66.

Corresponde al número 6 en el inventario (Anexo)



Fig.82 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 13, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

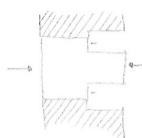


Fig.83 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 13 (autoría propia).



Fig.84 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 13, en la parcela catastral (autoría propia).

- Rúa Celso Rivas Pérez, nº 15 del año 66.

Corresponde al número 7 en el inventario (Anexo).

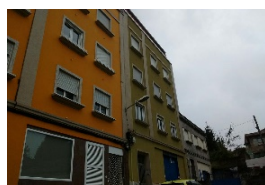


Fig.85 - Fotografía de fachada del edificio situado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 15, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

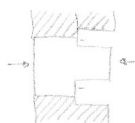


Fig.86 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 15 (autoría propia).

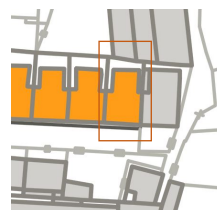


Fig.87 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 15, en la parcela catastral (autoría propia).

Una vez obtenidas las edificaciones residenciales correspondientes a los resultados de las gráficas de los años 57 y 72, y de las gráficas de la década de los 60, se procede a la selección de los estudios de caso a presentar en este trabajo de investigación.

Se determina, con el fin de exponer un claro análisis de datos y una posterior sistematización de los resultados, la elección de 6 estudios de caso. Tres de ellos, definidos por las edificaciones resultantes

de la gráfica de los años 60, y otros tres correspondientes a los resultados. de la gráfica total (años 57-72).

Las edificaciones seleccionadas como estudios de caso referentes a los años 60 son:

- **Rúa Camilo Veiga, nº 42.** Corresponde, respecto al orden del inventario (Anexo) al número 2 del año 63, y se ubica en la Ficha del Área de Zonificación Q.



Fig.88 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Camilo Veiga, nº 42, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

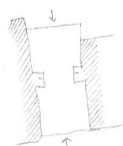


Fig.89 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Camilo Veiga, nº 42 (autoría propia).

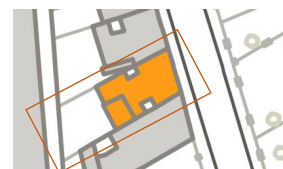


Fig.90 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Camilo Veiga, nº 42, en la parcela catastral (autoría propia).

- **Rúa Celso Rivas Pérez, nº 7.** Corresponde, respecto al orden del inventario (Anexo) al número 5 del año 64, y se ubica en la Ficha del Área de Zonificación B.



Fig.91 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 7, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

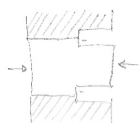


Fig.92 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 7 (autoría propia).

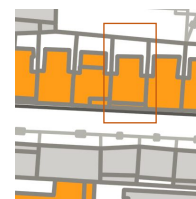


Fig.93 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 7, en la parcela catastral (autoría propia).

La tercera edificación elegida como estudio de caso correspondiente a la década de los 60, no se obtiene a partir de los resultados de las gráficas. Esta decisión se debe a que, de los seis edificios resultantes de las gráficas de los años 60, cinco forman parte de la calle Rúa Celso Rivas Pérez, por lo que tienen una orientación similar, y prácticamente las mismas características morfológicas. Por ello, se determina la elección de otro edificio residencial, que se aproxime a las características definidas en las gráficas (nº de plantas, materialidad, nº de viviendas, nº de fachadas y nº de patios), diferenciándose en la ubicación y orientación, volumetría, tipología de fachadas, etc.

El edificio habitacional elegido es el siguiente:

- **Rúa Eugenio Kraff, nº 11.** Corresponde, respecto al orden del inventario (Anexo) al número 4 del año 66, y se ubica en la Ficha del Área de Zonificación J.



Fig.94 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Eugenio Kraff, nº 11, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

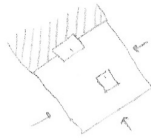


Fig.95 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Eugenio Kraff, nº 11 (autoría propia).

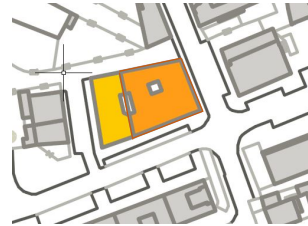


Fig.96 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Eugenio Kraff, nº 11, en la parcela catastral (autoría propia).

Esta edificación seleccionada como estudio de caso, alberga las mismas características respecto a los resultados obtenidos de las gráficas de los años 60 (3 a 5 nº de plantas, piedra + enfoscado como tipo de materialidad, 1 a 10 nº de viviendas, 2 nº de fachadas y 2 nº de patios), salvo en el número de fachadas, caracterizada con tres muros de fachada y no dos, y en el número de viviendas, albergando un total de 16. Estas características diversifican el tipo de envoltentes a analizar.

Respecto a los edificios resultantes de la gráfica total (62 edificaciones), coincidentes en su levantamiento en el año 72, se exponen como elección de estudios de caso, las siguientes tres edificaciones:

- **Avenida Castelao-Coia, nº 30.** Corresponde, respecto al orden del inventario (Anexo) al número 9 del año 72, y se ubica en la Ficha del Área de Zonificación C.



Fig.97 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en Avenida Castelao-Coia, nº 30, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

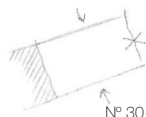


Fig.98 - Boceto en planta de la construcción situada en la Avenida Castelao-Coia, nº 30 (autoría propia).

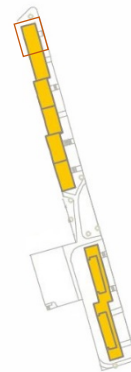


Fig.99 - Indicación de la edificación situada en la Avenida Castelao-Coia, nº 30, en la parcela catastral (autoría propia).

- **Rua Vilagarcía-Arousa, nº 6.** Corresponde, respecto al orden del inventario (Anexo) al número 48 del año 72, y se ubica en la Ficha del Área de Zonificación L.

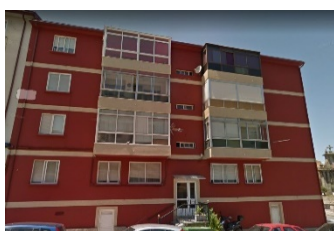


Fig.100 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Vilagarcía de Arousa, nº 6, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

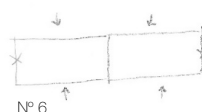


Fig.101 - Boceto en planta de la disposición de la construcción situada en la Rúa Vilagarcía de Arousa, nº 6 (autoría propia).

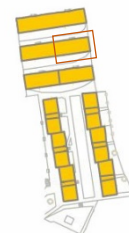


Fig.102 - Indicación de la edificación situada en la Rúa Vilagarcía de Arousa, nº 6, en la parcela catastral (autoría propia).

- **Rúa Moaña-Coia, nº 5.** Corresponde, respecto al orden del inventario (Anexo) al número 105 del año 72, y se ubica en la Ficha del Área de Zonificación L.



Fig.103 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Moaña-Coia, nº 5, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

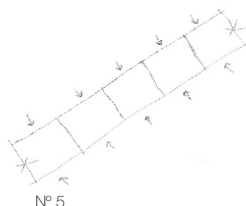


Fig.104- Boceto en planta de la disposición de la construcción situada en la Rúa Moaña-Coia, nº 5 (autoría propia).

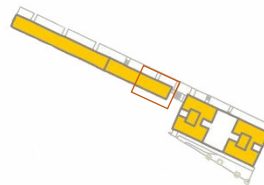


Fig.105 - Indicación de la edificación situada en la Rúa Moaña-Coia, nº 5, en la parcela catastral (autoría propia).

La elección de estas tres edificaciones del año 72 (3 a 5 plantas, enfoscado como material de acabado en fachada, 1 a 10 viviendas, 2 fachadas y ningún patio), resultantes de las gráficas totales de los años 57- 72, se basa en la diferencia de ubicación entre ellas, perteneciendo cada edificio a una parcela catastral distinta, en la que conviven con otras edificaciones de características similares, formando parte de un mismo proyecto de construcción.

4 ESTUDIOS DE CASO

4. ESTUDIOS DE CASO

Habiendo realizado en análisis cuantitativo en base a los criterios de selección establecidos a partir de la ampliación de las características relacionadas con la envolvente térmica, recogidas en el inventario. Los resultados obtenidos son los edificios que reúnen mayor número de características coincidentes construidos en la década de los 60 por un lado, y de todos los años abarcados en la realización del análisis (del año 57 al 72). Obteniendo en estos últimos resultados edificaciones construidas en el 72, año sin duda, con mayor actividad edificatoria.

De los edificios residenciales obtenidos en ambas gráficas (años 60 y años 57 – 72), se seleccionan tres edificaciones de cada una, conformando los seis estudios de caso en los que se analizan diversos parámetros relacionados con la envolvente actual de dichas construcciones, para el posterior planteamiento de su rehabilitación relativa a la eficiencia energética, en base a la utilización de materiales sostenibles.

En el esquema de la Fig. 1 se exponen las características mayoritarias de los edificios obtenidas en la realización de las gráficas, las edificaciones seleccionadas a analizar en los estudios de caso, y las pautas de desarrollo en el análisis que se efectúa en los estudios de referencia.

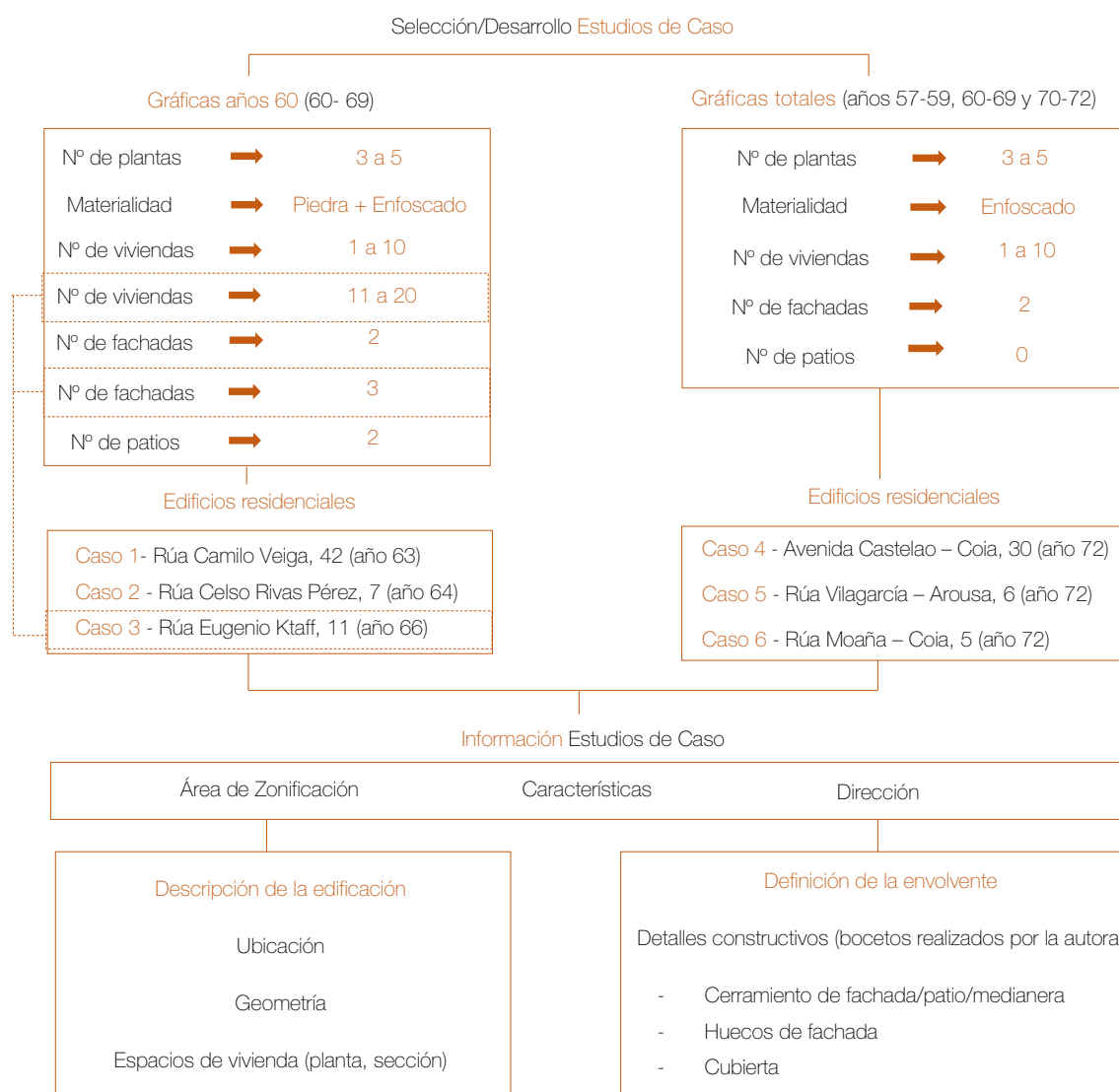


Fig. 1 – Esquema en el que se exponen las características de los edificios a analizar en los estudios de caso y las pautas de desarrollo de dicho análisis (autoría propia).

4.1 ANÁLISIS INDIVIDUAL

Parte de la información y fotografías que se exponen de las edificaciones seleccionadas para la realización de los estudios de caso, se ha recogido de los expedientes de dichos edificios solicitados en el Archivo de Concello de Vigo.

Los datos obtenidos de la memoria y los planos del proyecto de construcción de las tres edificaciones que constituyen los tres primeros estudios de caso son datos muy generales. Debido a esto, se hace complicado realizar un análisis técnico en profundidad de la envolvente de dichos edificios. No obstante, el dato más relevante para poder aportar una solución de mejora respecto a la envolvente de estas edificaciones es la ausencia de aislamiento.

Cabe indicar que los proyectos de construcción de los edificios de los años 60 portan datos muy genéricos tanto escritos como gráficos. No se encontró ningún detalle constructivo de la envolvente, y en la memoria constructiva no se especifican todos los materiales y características técnicas. Por el contrario, en los proyectos de las edificaciones de los años 70 seleccionadas, la información que contiene es más completa. La memoria es más amplia y descriptiva y los planos portan mayor detalle técnico, mostrando las soluciones constructivas adoptadas.

Independientemente de que la información obtenida en los expedientes de las edificaciones aporte más o menos datos técnicos respecto a la envolvente de los seis edificios a analizar, se desarrolla igualmente el mismo esquema de desarrollo analítico para los seis estudios de referencia (ver Fig.1).

Se considera importante mencionar que en la actualidad las seis edificaciones seleccionadas han sido sometidas a diversos cambios. La mayoría no conserva las carpinterías originales, y en algunos casos, como se verá a continuación, se ha añadido una altura a la edificación y, en consecuencia, modificado la cubierta. A su vez, también se ha observado ciertas diferencias entre los diseños originales de los planos y el resultado final una vez construidas las edificaciones. Suele tratarse de alteraciones en el diseño respecto a la disposición de los materiales de acabado en fachada.

Para el desarrollo de los estudios de caso en los que se analizan los seis edificios residenciales seleccionados se han realizado diversas técnicas de recogida de datos como el análisis documental (expedientes de las edificaciones/proyecto de construcción) complementándolo con la observación directa de dichas edificaciones. Adoptando así, el enfoque cualitativo en el análisis expuesto en los siguientes seis estudios de referencia.



CASO 1

Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
4	Piedra + Enfoscado	3	2	2

63 /02

Área Zonificación
Q



Rúa Camilo Veiga, 42

Zona climática de la provincia **C1**

Altitud **77**

Localidad **Vigo**, Pontevedra, Galicia

Descripción de la edificación

La edificación se encuentra en la Rúa Camilo Veiga, nº 42. Se trata de una construcción de geometría rectangular, ubicada entre medianeras, con la fachada frontal orientada a Sureste, y la pared trasera en dirección Noroeste. La construcción constituye parte de la superficie total de la parcela, teniendo disponible un área sin edificar en la zona trasera de la misma. Este espacio se destina como patio privado del edificio.



Fig.1.1 - Plano de situación, en planta, del edificio ubicado en la Rúa Camilo Veiga nº42. La flecha indica la fachada frontal, por la que se accede a las viviendas (autoría propia).



Fig.1.2 - Ortofoto en la que se indica la geometría de la edificación ubicada en la parcela catastral, en la Rúa Camilo Veiga, 42.

El proyecto de construcción, realizado por el arquitecto Antonio Román Conde, se aprobó en el año 59, tal como se indica en su número de expediente 1496/59. Se trata de un edificio compuesto de planta baja sin dividir, y tres pisos distribuidos para otras tantas viviendas, con las siguientes piezas: Hall, comedor, salita, seis dormitorios, cocina, cuarto de baño, cuarto de aseo, despensa, disponiendo además de un balcón en la fachada principal, una terraza en la posterior y dos patios interiores adyacentes a ambas medianeras del edificio.

Área construída	780 m²
Altura	12,80 m
Nº de plantas	4
Viviendas por planta	1(planta 00 uso almacén-estacionamiento)
Total de viviendas	3

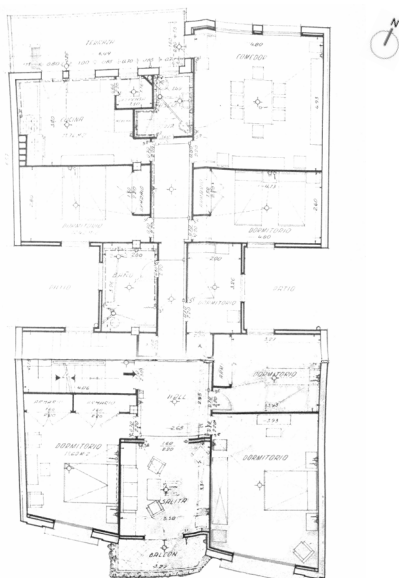


Fig.1.3 - Planta tipo del edificio residencial situado en la rúa Camilo Veiga, 42 (fotografía de autoría propia).

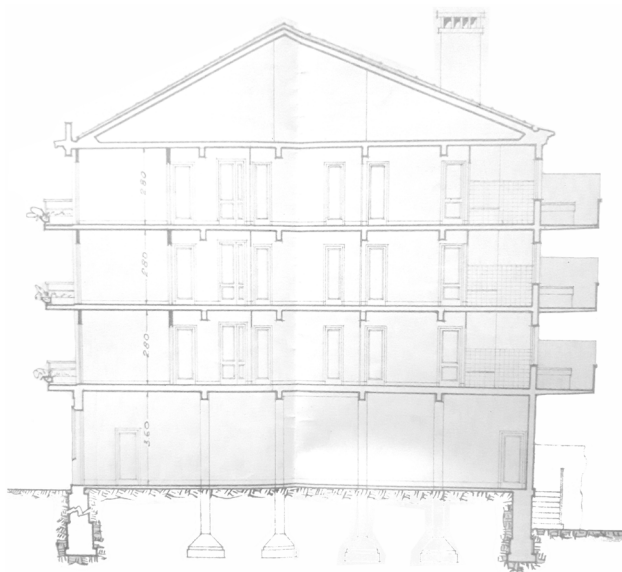


Fig.1.4 - Sección longitudinal de la edificación ubicada en la Rúa Camilo Veiga, 42 (fotografía de autoría propia).

Definición de la envolvente

Los datos obtenidos en el proyecto de construcción de la envolvente del presente edificio, no son suficientes para definir en profundidad los elementos que la componen. Por ello, con los datos que se han recopilado del proyecto de construcción del inmueble de la Rúa Camilo Veiga, 42, se supondrá en cierta medida la disposición de los elementos que determinan la envolvente térmica.

Cerramientos verticales

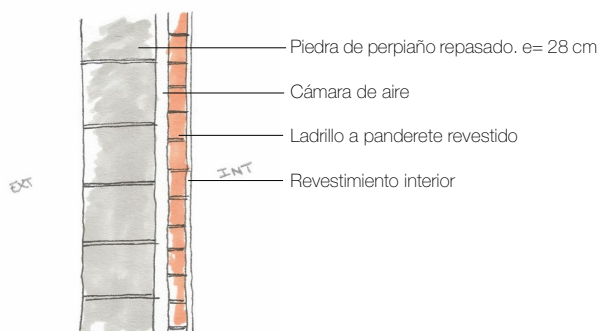


Fig.1.5 - Sección de pared frontal (Sur) y trasera (Norte) (autoría propia).

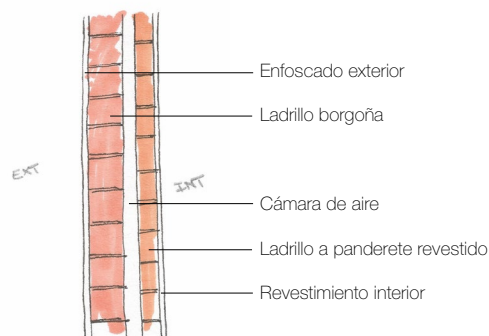


Fig.1.6 - Sección de pared en balcón y terraza (autoría propia).

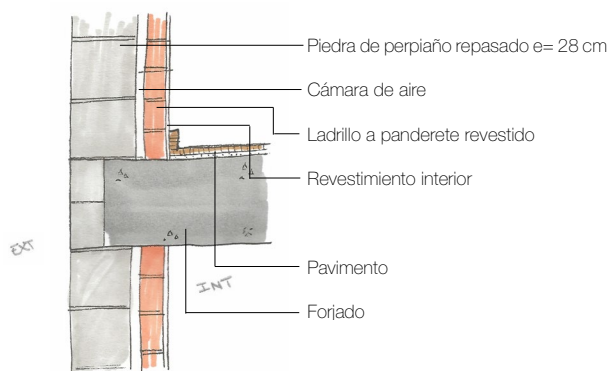


Fig.1.7 - Sección de encuentro forjado con cerramiento (autoría propia).

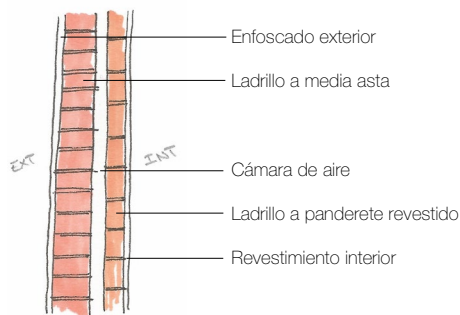


Fig.1.8 - Sección de cerramiento patios (autoría propia).

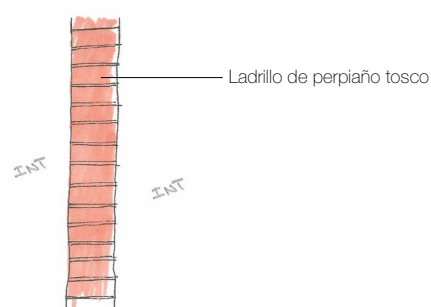


Fig.1.9 - Cerramiento medianeras (autoría propia).

Sup. Envolvente vertical = 298,4 m²
(uso residencial, incluyendo huecos)



Fig.1.10 - Fotografía de la fachada frontal del edificio de la Rúa Camilo Veiga, 42 (fotografía de autoría propia).



Fig.1.11 - Plano del alzado frontal del edificio ubicado en la Rúa Camilo Veiga, 42 (fotografía de autoría propia).



Fig.1.12 - Plano del alzado posterior del edificio ubicado en la Rúa Camilo Veiga, 42 (fotografía de autoría propia).

Carpintería

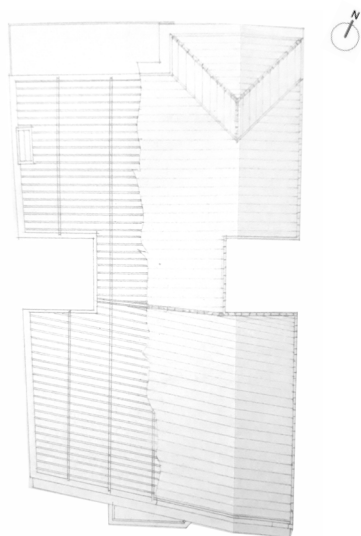
Las puertas y ventanas originales eran de madera de castaño, con los vidrios, herrajes y pintura correspondientes. En la actualidad las carpinterías son de PVC. Las puertas de acceso a balcón y terraza son abatibles. Las ventanas todas correderas y disponen de persiana enrollable en caja de madera de pino.

9 huecos	➔	Fachada frontal
18 huecos	➔	Fachada trasera
18 huecos	➔	Entre los dos patios interiores
Total de 45 huecos	➔	Se estima un 36 % de la envolvente vertical

Cubierta

La cubierta original, a dos aguas, estaba compuesta con madera de eucalipto, preparada para recibir la teja plana haciendo el forjado de tirante. Posteriormente se realizó una reforma, añadiendo un bajo cubierta para uso de almacén, en la que se modificó la cubierta, instalando una cobertura a cuatro aguas,

con teja plana como material de acabado. No se identificó el año en el que fue realizada la reforma, pero se supone que dispone de aislamiento térmico.



Sup. Envolverte cubierta = 189 m²

Fig.1.13 - Plano original de la estructura de cubierta del edificio ubicado en la Rúa Camilo Veiga, 42 (fotografía de autoría propia).



Zona climática de la provincia C1

Altitud 77

Localidad Vigo, Pontevedra, Galicia

Descripción de la edificación

El inmueble se ubica en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 7. Se trata de un edificio entre medianeras, con las fachadas en dirección Este-Oeste. La construcción constituye parte de la superficie total de la parcela, teniendo disponible un área sin edificar en la zona trasera de la misma. Este espacio se destina como patio privado del edificio.



El proyecto de construcción del presente inmueble, realizado por el arquitecto Emilio Bugallo Orozco, se aprobó en el año 63, tal como se indica en su número de expediente 467/63. Se trata de un edificio compuesto de planta baja destinada a portal y escalera de acceso a las viviendas, y el resto a fines comerciales, y tres pisos distribuidos para otras tantas viviendas de Renta Limitada, Grupo 1. Posteriormente se añadió una planta más para uso de almacén.

Cada vivienda dispone de las siguientes piezas: Hall, comedor, cocina, cuatro dormitorios, cuarto de baño, cuarto de aseo y un balcón – lavadero.

Área construída	416,70 m²
Altura	13 m (orientativa)
Nº de plantas	5
Viviendas por planta	1 (planta 00 uso comercial, planta 04 uso almacén)
Total de viviendas	3

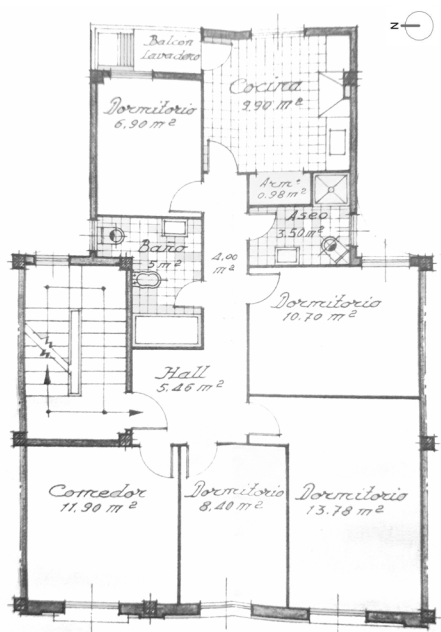


Fig.2.3 - Planta tipo del inmueble situado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº7 (fotografía de autoría propia).

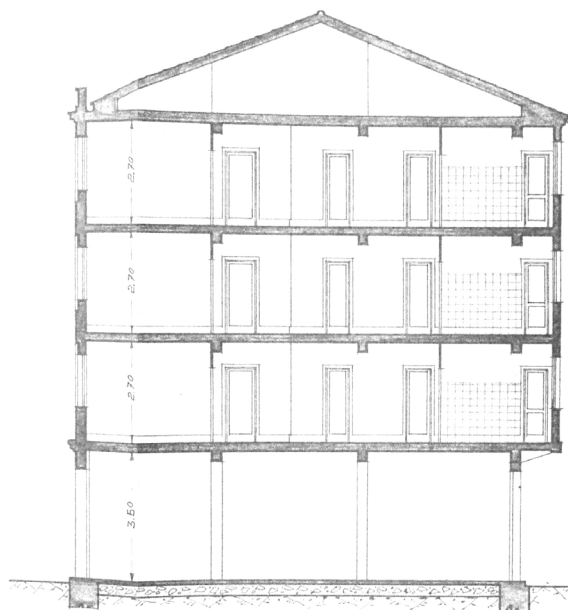


Fig.2.4 - Sección longitudinal del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº7 (fotografía de autoría propia).

Definición de la envolvente

Cerramientos verticales

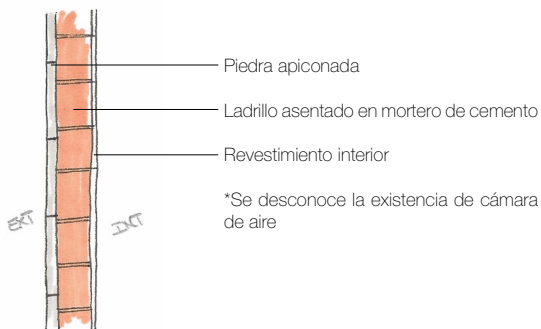


Fig.2.5 - Sección de pared frontal acabado en piedra (autoría propia).

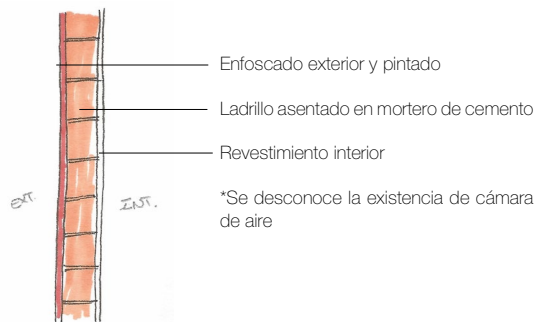


Fig.2.6 - Sección de pared frontal y posterior acabado enfoscado, y cerramiento patios (autoría propia).

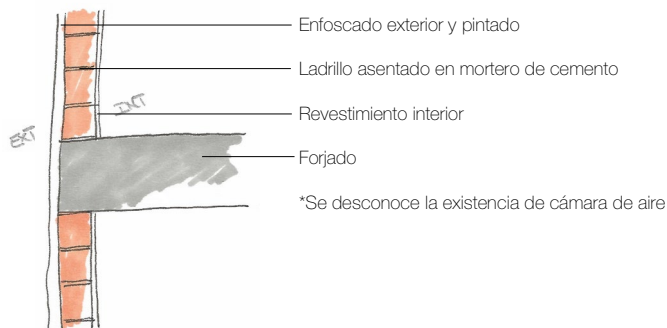


Fig.2.7 - Detalle encuentro cerramiento vertical con forjado (autoría propia).

Sup. Envolvente = 158,4 m²
(uso residencial, incluyendo huecos)



Fig.2.8 - Fotografía de la fachada frontal del edificio de la Rúa Celso Rivas Pérez, 7 (autoría propia).

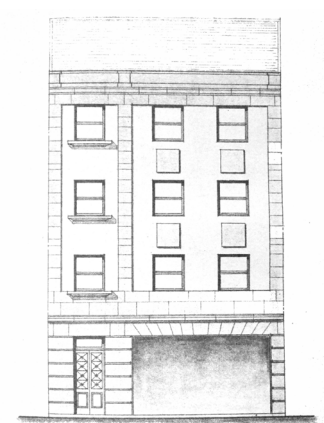


Fig.2.9 - Plano del alzado frontal del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Pérez, 7 (fotografía de autoría propia).

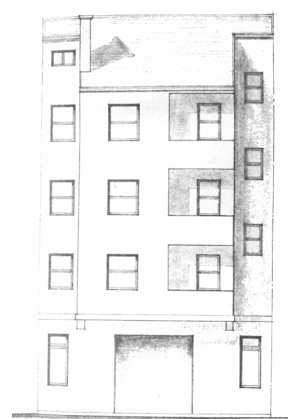


Fig.2.10 - Plano del alzado posterior del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Pérez, 7 (fotografía de autoría propia).

Carpintería

La carpintería original era de madera de castaño, con los vidrios, herrajes y pintura correspondientes. En la actualidad las carpinterías son de PVC con ventana corredera.

Los huecos de ventana disponen de persiana enrollable en materiales plásticos.

9 huecos	➔	Fachada frontal
13 huecos	➔	Fachada trasera
9 huecos	➔	Entre los dos patios interiores
Total de 31 huecos	➔	Se estima un 33 % de la envolvente vertical

Cubierta

La cubierta a dos aguas original estaba compuesta con madera de eucalipto, preparada para recibir la teja plana haciendo el forjado de tirante. Posteriormente, se realizó un añadido, conformando la quinta planta, con uso de almacén. En esta intervención se levantó la antigua cubierta, instalando una nueva, también a dos aguas, con acabado de chapa ondulada sobre supuesta estructura de hormigón y los debidos materiales de aislamiento e impermeabilización.

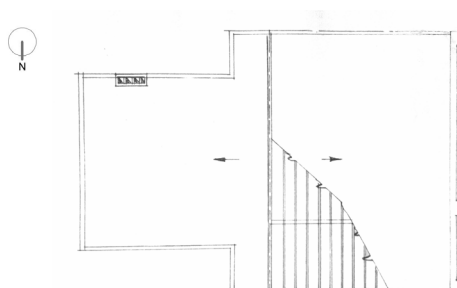


Fig.2.11 - Plano de cubierta del edificio situado en la Rúa Celso Rivas Pérez, 7 (fotografía de autoría propia).

Sup. Envolvente cubierta = 102,6 m²

Zona climática de la provincia **C1**Altitud **77**Localidad **Vigo**, Pontevedra, Galicia

Descripción de la edificación

El inmueble se ubica en la Rúa Eugenio Kraff, 11. Su geometría es cuadrangular, compartiendo medianera con otro edificio. Consta de tres fachadas, orientado a Oeste el muro de acceso al inmueble, a Sur y a Este los restantes paramentos. La edificación dispone de dos patios descubiertos, uno se ubica en la medianera con el edificio adyacente, siendo un patio compartido entre ambas construcciones, y el segundo patio se encuentra centrado en los ejes Este – Oeste, aportando luz y ventilación a las viviendas.

El área construida del edificio constituye la superficie total de la parcela.

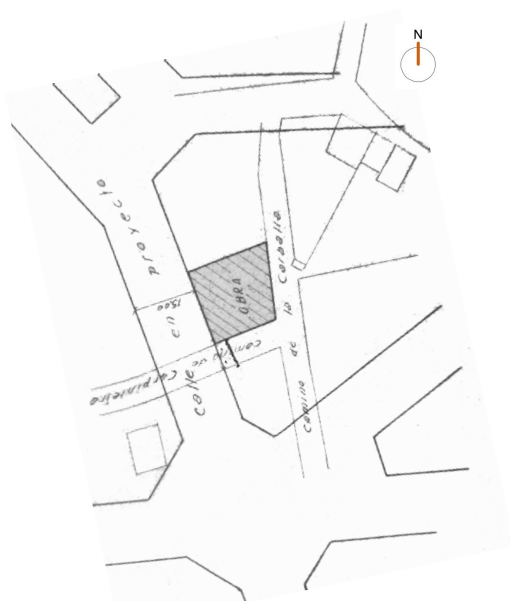


Fig.3.1 - Plano de situación original, en planta, del edificio ubicado en la Rúa Eugenio Kraff, nº11. La flecha indica la fachada frontal, por la que se accede a las viviendas (fotografía de autoría propia).

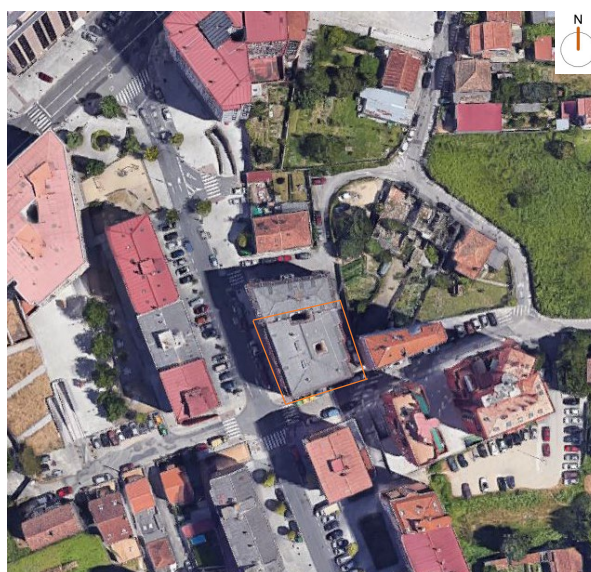


Fig.3.2 - Ortofoto en la que se indica la geometría de la edificación ubicada en la parcela catastral, en la Rúa Eugenio Kraff, 11.

El proyecto de construcción del presente inmueble, realizado por el arquitecto Emilio Salgado Urtiaga, se aprobó en el año 64, tal como se indica en su número de expediente 1091/64. Se trata de un edificio de planta baja comercial y de acceso a los cuatro pisos de viviendas. Cada planta residencial dispone de cuatro viviendas, siendo un total de 16 viviendas acogidas a las concesiones que concede la Ley de Vivienda de Renta Limitada de Grupo I.

Cada vivienda dispone de las siguientes piezas: Hall, comedor, sala de estar, cocina, tres dormitorios, cuarto de baño y aseo. En cada planta, dos de las cuatro viviendas disponen de una terraza. Éstas se ubican en la fachada Oeste, de acceso al edificio.

Área construída	1.920 m ²
Altura	17 m (orientativa)
Nº de plantas	5
Viviendas por planta	4 (planta 00 uso comercial)
Total de viviendas	16

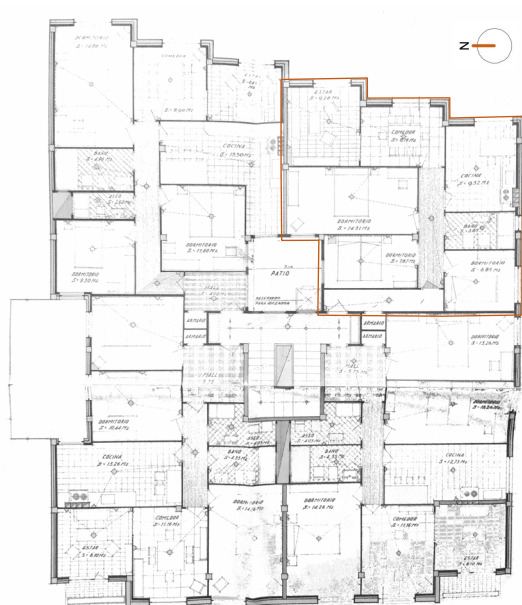


Fig.3.3 - Planta tipo del inmueble situado en la Rúa Eugenio Kraff, nº11 (fotografía de autoría propia).

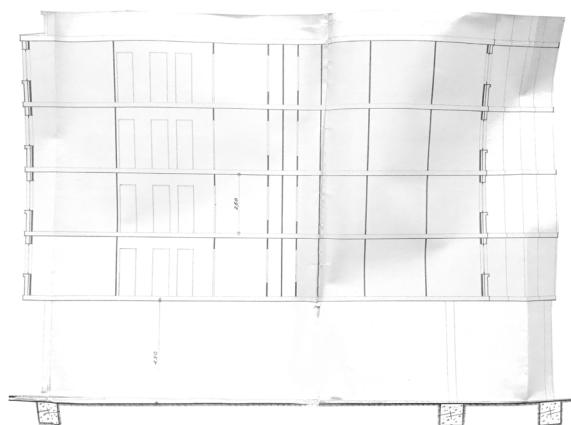


Fig.3.4 - Sección S-S' del inmueble situado en la Rúa Eugenio Kraff, nº11 (fotografía de autoría propia).

Definición de la envolvente

Cerramientos verticales



Fig.3.5 - Sección de la pared Oeste (acceso al inmueble) acabado piedra (autoría propia).

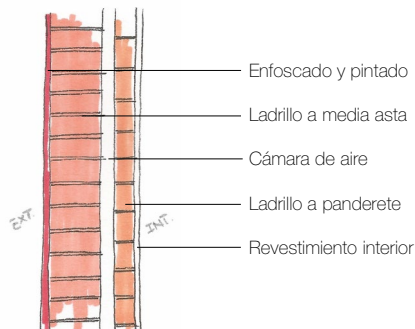


Fig.3.6 - Sección de la pared Oeste (acceso), Sur y Este, muro medianero y cerramiento patios con acabado enfoscado (autoría propia).

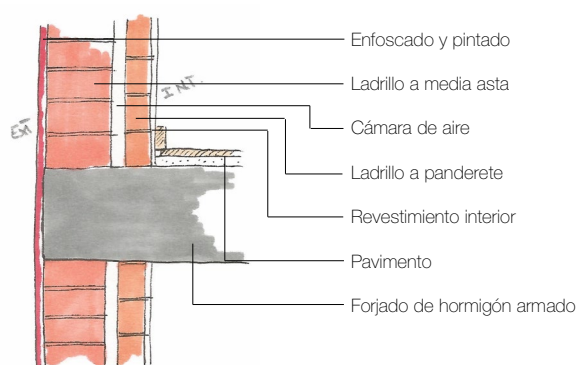


Fig.3.7 - Sección encuentro cerramiento vertical con forjado (autoría propia).

Sup. Envolvente vertical = 647,3 m²
(uso residencial, incluyendo huecos)

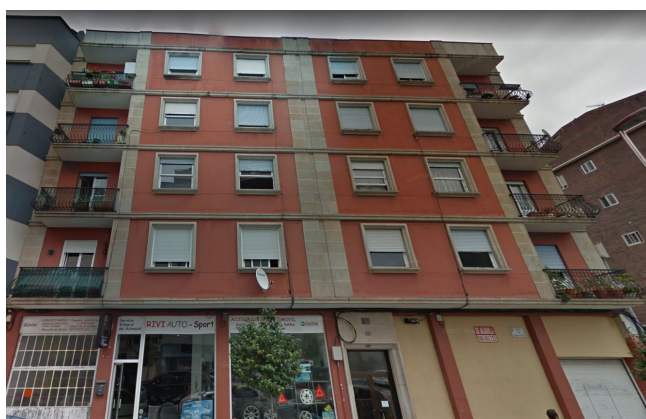


Fig.3.8 - Fotografía de la fachada Oeste (acceso al inmueble) del edificio de la Rúa Eugenio Kraff, 11 (autoría propia).



Fig.3.9 - Plano del alzado Oeste (fachada principal) del edificio ubicado en la Rúa Eugenio Kraff, 11 (fotografía de autoría propia).

Carpintería

La carpintería original era de madera de castaño para huecos de ventana y carpintería metálica en las puertas de acceso a la terraza, con persiana plástica enrollable, instalada por el exterior. En la actualidad algunas viviendas cambiaron las ventanas por otras de PVC.

24 huecos	➔	Fachada oeste (acceso)
20 huecos	➔	Fachada Sur
24 huecos	➔	Fachada Este
36 huecos	➔	Entre los dos patios interiores
Total de 104 huecos	➔	Se estima un 40 % de la envolvente vertical

Cubierta

La cubierta original estaba compuesta con madera de eucalipto, preparada para recibir la teja plana haciendo el forjado de tirante. Posteriormente, se retira la cubierta original, instalando una cubierta a tres aguas de chapa ondulada, suponiendo que se realiza con los materiales correspondientes de aislamiento e impermeabilización sobre estructura de hormigón.



Sup. Envolvente cubierta = 366,45 m²

Fig.3.10 - Plano de cubierta del edificio situado en la Rúa Eugenio Kraff, 11 (fotografía de autoría propia).

Zona climática de la provincia **C1**Altitud **77**Localidad **Vigo**, Pontevedra, Galicia

Descripción de la edificación

El inmueble situado en la Avenida Castelaο-Coia, nº 30, forma parte del proyecto de urbanización en el que se proyectó la construcción de garajes, locales comerciales y 231 viviendas subvencionadas. El proyecto se llevó a cabo, con algunas modificaciones. En la actualidad, el presente edificio, se ubica en una parcela junto con otras construcciones de características similares. Forma parte de un conjunto de edificaciones lineal, prácticamente orientadas Norte-Sur.

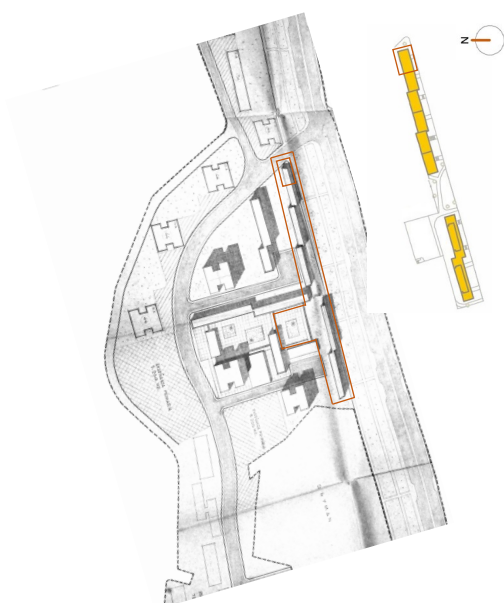


Fig.4.1 - Plano de situación original, en planta, del edificio ubicado en la Avenida Castelaο-Coia, 30. Se complementa con una imagen de la vista en planta de la parcela en la que se sitúa el presente edificio (fotografía de autoría propia).

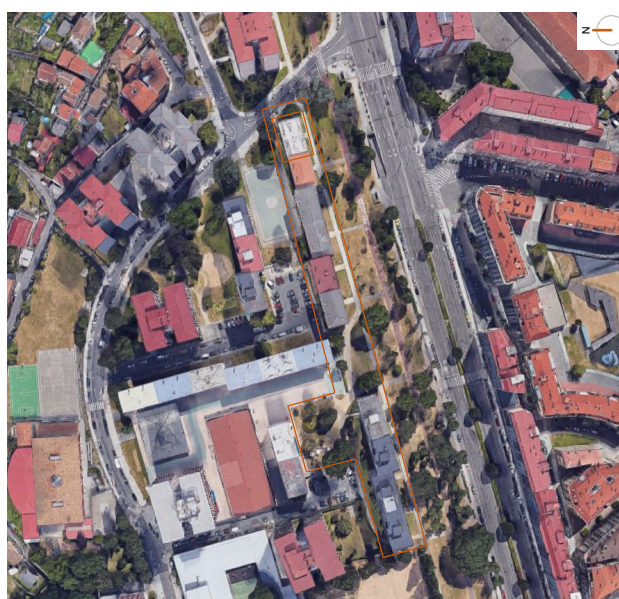


Fig.4.2 - Ortofoto en la que se indica la edificación ubicada en la parcela catastral, en la Rúa Celso Rivas Pérez, 7.

El proyecto de construcción de esta área del Polígono de Coia, se demandó al Ayuntamiento de Vigo, por orden de la antigua Caja de Ahorros. El arquitecto que lo llevó a cabo fué Desiderio Pernas Martínez, se aprobó en el año 67, tal como se indica en su número de expediente 619/67. La presente edificación ubicada en la Avenida Castelaο-Coia, 30, e integrada en el proyecto, se trata de una construcción compuesta de planta baja para trasteros y cuatro plantas con dos viviendas por planta. Cada vivienda consta de un vestíbulo, estar-comedor, tres dormitorios, cuarto de baño, aseo, terraza-lavadero y terraza.

Área construida	1090 m ²
Altura	15,5 m (orientativa)
Nº de plantas	5
Viviendas por planta	2 (planta 00 uso almacén)
Total de viviendas	8



Fig.4.3 - Planta tipo del edificio ubicado en la Avenida Castela-Coia, nº30 (fotografía de autoría propia).

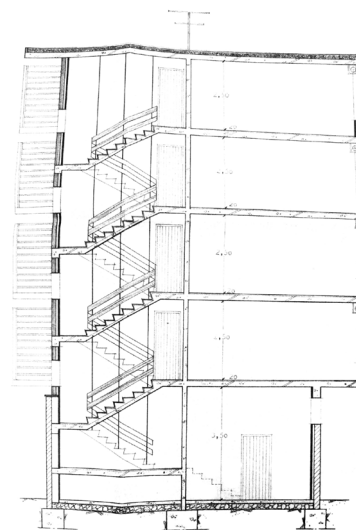


Fig.4.4 - Sección A-A' del inmueble situado en la Avenida Castela-Coia, nº30 (fotografía de autoría propia).

Definición de la envolvente

Cerramientos verticales

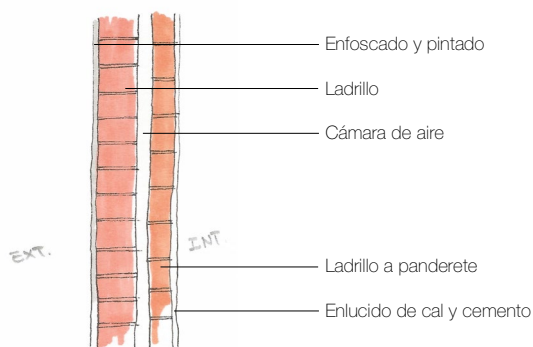


Fig.4.5 - Sección de pared Norte y pared Sur (acceso), acabado enfoscado (autoría propia).



Fig.4.6 - Sección cerramiento medianera (autoría propia).

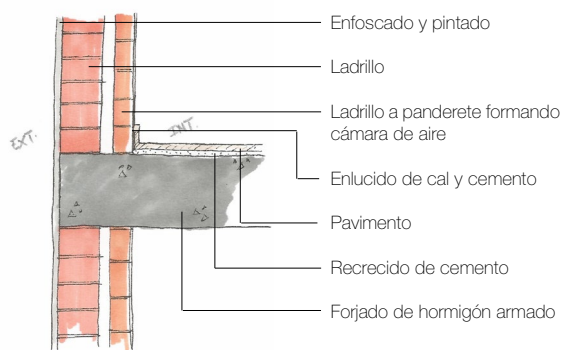


Fig.4.7 - Sección encuentro fachada con forjado (autoría propia).

Sup. Envolvente vertical = 349,2 m²
(uso residencial, incluyendo huecos)



Fig.4.8 - Fachada Sur (acceso al inmueble) del edificio de la Avenida Castela-Coia, 30 (autoría propia).



Fig.4.9 - Plano del alzado Sur (fachada frontal) del edificio ubicado en la Avenida Castela-Coia, 30 (fotografía de autoría propia).

Carpintería

La carpintería original era de madera de castaño, con cercos de la misma calidad, herrajes y vidrios dobles. En la actualidad las carpinterías han sido sustituidas por otras de PVC o de aluminio.

Los huecos de ventana disponen de persiana enrollable en materiales plásticos, cerrando por el exterior de las carpinterías, con sus correspondientes cajas de alojamiento en madera de castaño.

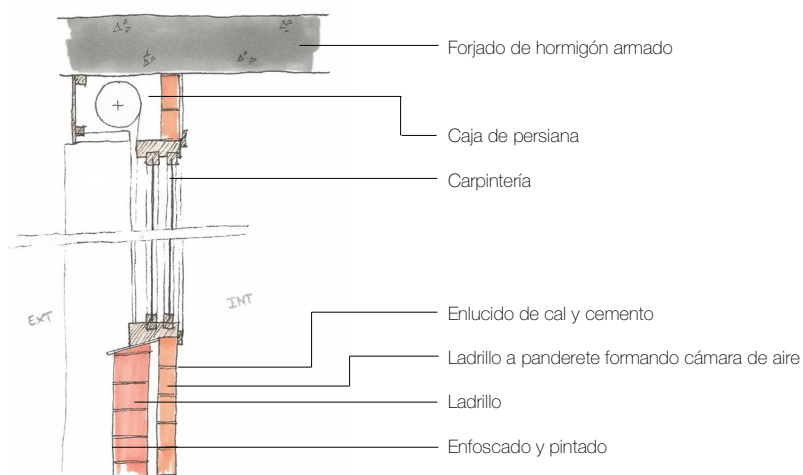


Fig.4.10 - Detalle carpintería en sección (autoría propia).

8 huecos	➔	Fachada frontal
8 huecos	➔	Fachada trasera
Total de 16 huecos	➔	Se estima un 26 % de la envolvente vertical

Cubierta

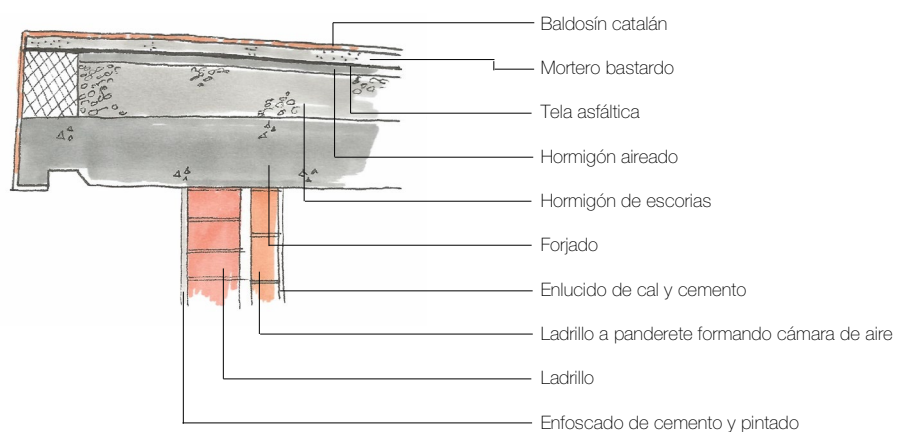
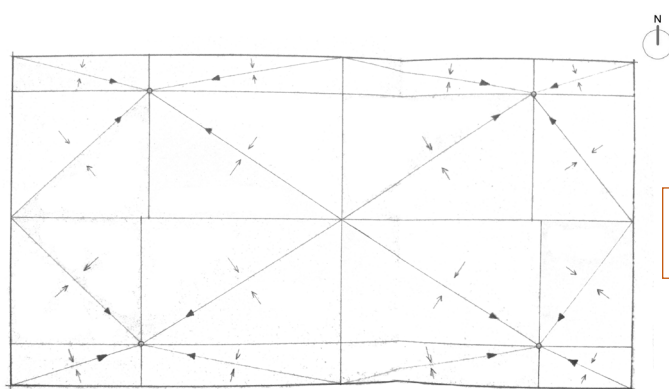


Fig.4.11 - Detalle en sección de cubierta plana (autoría propia).



Sup. Envolvente cubierta = 241,3 m²

Fig.4.12 - Plano de cubierta plana del edificio situado en la Avenida Castela-Coia, 30 (fotografía de autoría propia).

Zona climática de la provincia **C1**Altitud **77**Localidad **Vigo**, Pontevedra, Galicia

Descripción de la edificación

La edificación situada en la Rúa Vilagarcía-Arousa, nº 30, se integra dentro del proyecto de construcción de un grupo de 528 viviendas acogidas a la Ley de Renta Limitada, Tipo Subvencionadas. Este proyecto de nueva urbanización se ajusta al Plan Parcial desarrollado en ese momento en el Polígono de Coia.

El presente inmueble a analizar se ubica en la zona Oeste del área delimitada del proyecto, formando parte de un conjunto de bloques de viviendas con las mismas características. El edificio se orienta en dirección Este-Oeste, compartiendo medianera a Norte con otra construcción igual en altura, materiales y disposición del espacio interior.



Fig.5.1 - Plano de situación original, en planta, del edificio ubicado en la Rúa Vilagarcía-Arousa, 6. Se complementa con una imagen de la vista en planta de la parcela en la que se sitúa el presente edificio (fotografía de autoría propia).

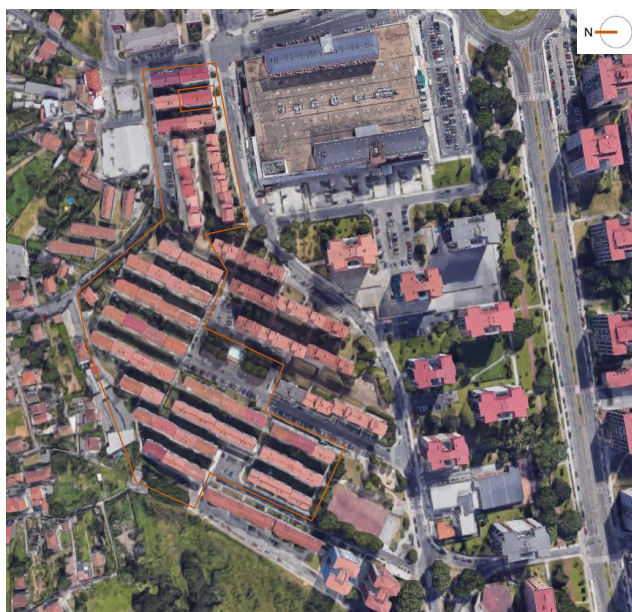


Fig.5.2 - Ortofotografía en la que se indica la zona delimitada del proyecto de construcción para 528 viviendas en Coia, y la edificación integrada en el proyecto, situada en la Rúa Vilagarcía-Arousa, nº 6.

El proyecto de nueva urbanización de esta zona del Polígono de Coia, se solicita por parte de la Delegación Nacional de Sindicatos de F.E.T., a través de la Obra Sindical del Hogar. El arquitecto encargado de llevarlo a cabo fue Tomás Pérez-Lorente Quirós. Se aprobó en el año 64, tal como se indica en su número de expediente 2301/64.

El inmueble ubicado en la Rúa Vilagarcía-Arousa, nº 6, integrado en el proyecto de construcción de las 528 viviendas en el Polígono de Coia, se trata de una edificación de cuatro plantas, con dos viviendas por planta compuestas por un estar-comedor, cocina con armario despensa, cuarto de baño, tres dormitorios, vestíbulo y solana-lavadero.

Área construída	695 m ²
Altura	12 m (orientativa)
Nº de plantas	4
Viviendas por planta	2
Total de viviendas	8

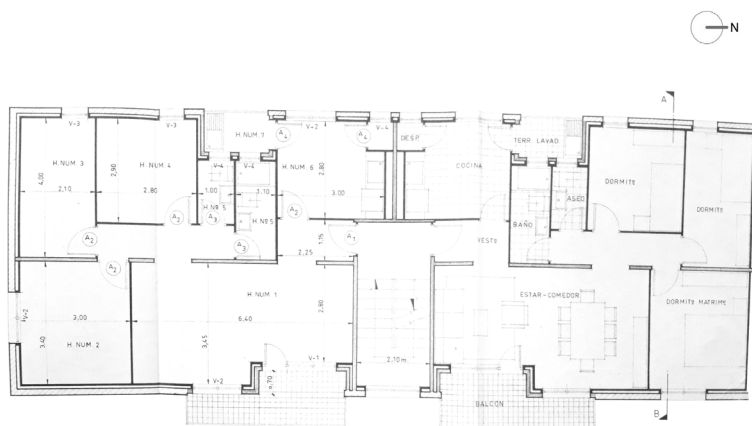


Fig.5.3 - Plano de la planta tipo del edificio ubicado en la Rúa Vilagarcía-Arousa, nº6 (fotografía de autoría propia).

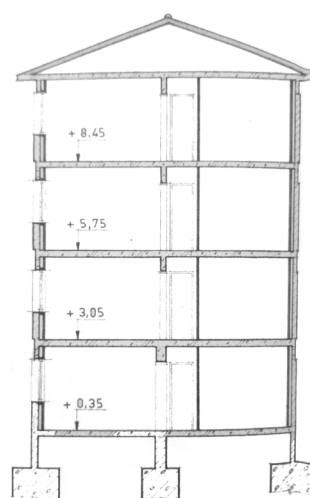


Fig.5.4 - Plano de la sección transversal A-A' de la edificación situada en la Rúa Vilagarcía-Arousa, nº 6 (fotografía de autoría propia).

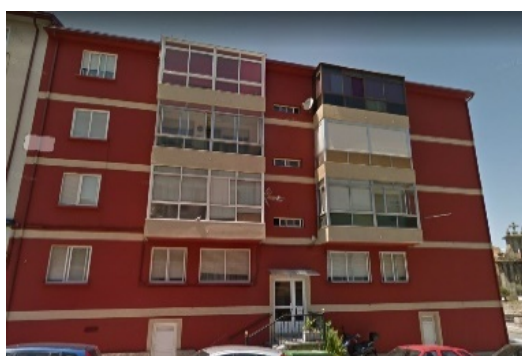


Fig.5.5 - Fotografía de la fachada Este (acceso al inmueble) del edificio de la Rúa Vilagarcía-Arousa, 6 (autoría propia)

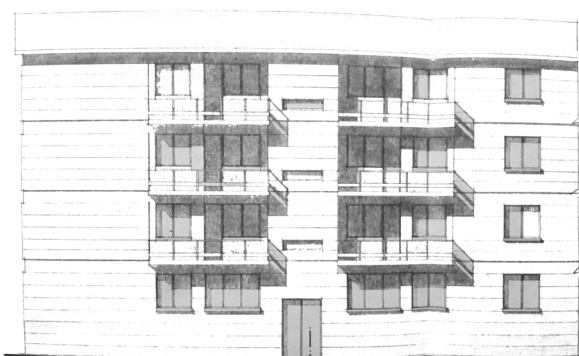


Fig.5.6 - Plano del alzado Este (fachada frontal) del edificio ubicado en la Rúa Vilagarcía-Arousa, 6 (fotografía de autoría propia).

Definición de la envolvente

Cerramientos verticales

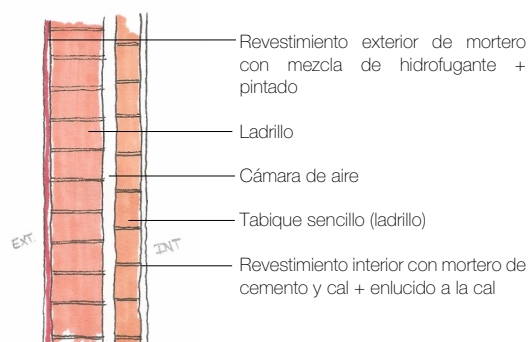


Fig.5.7 - Detalle en sección de la pared de fachada (autoría propia).

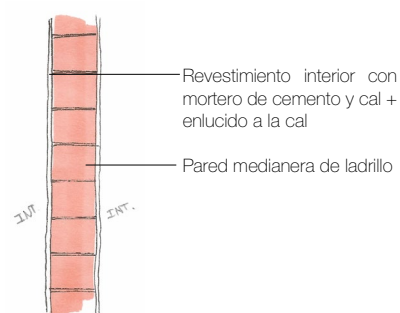


Fig.5.8 - Detalle en sección de la pared medianera (autoría propia).

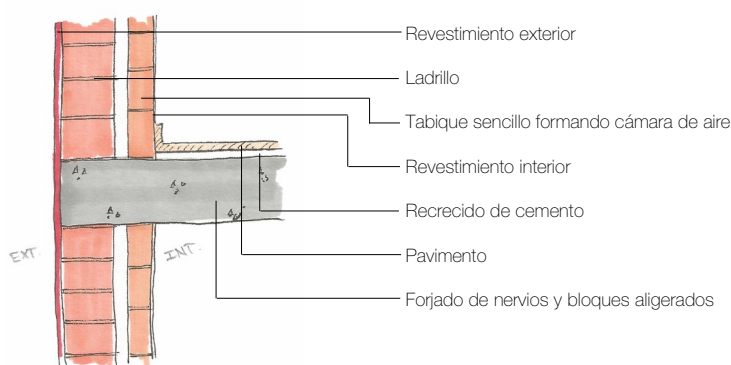


Fig.5.9 - Detalle en sección de encuentro fachada con forjado (autoría propia).

Sup. Envolvente = 320,76m²
(uso residencial, incluyendo huecos)

Carpintería

La carpintería es metálica con perfiles normalizados. Posteriormente algunas viviendas cambiaron las carpinterías originales por unas de PVC.

Los huecos de ventana disponen de persiana enrollable en materiales plásticos, por el interior.

20 huecos	➡	Fachada frontal
32 huecos	➡	Fachada trasera
Total de 52 huecos	➡	Se estima un 24 % de la envolvente vertical

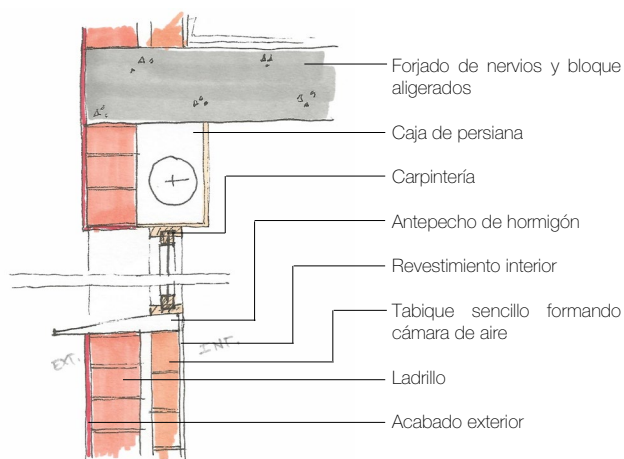


Fig.5.10 - Detalle en sección de carpinterías con caja de persiana (autoría propia).

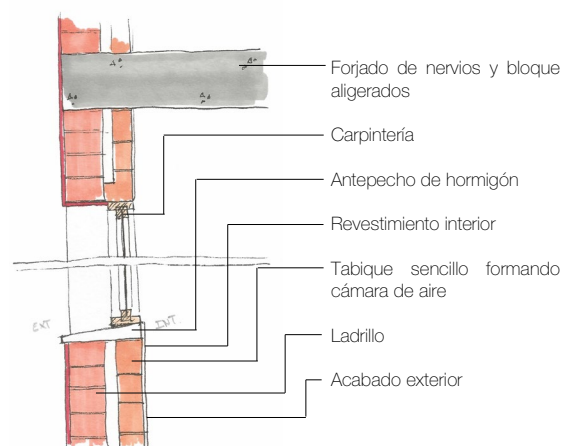


Fig.5.11 - Detalle en sección de carpinterías (autoría propia).

Cubierta

La cubierta original, a dos aguas, estaba compuesta con madera de eucalipto, preparada para recibir la teja plana haciendo el forjado de tirante.

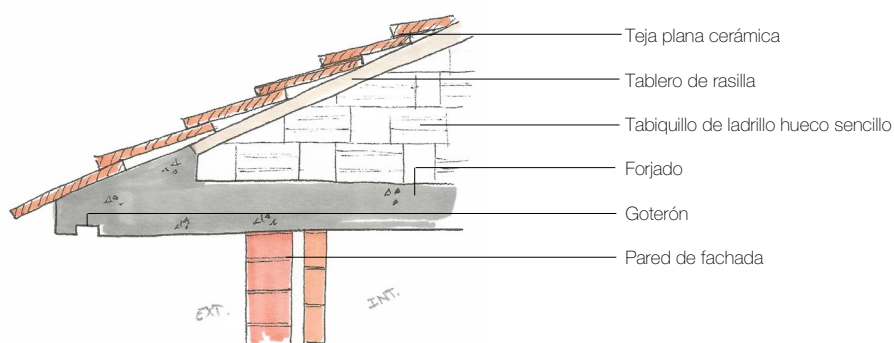
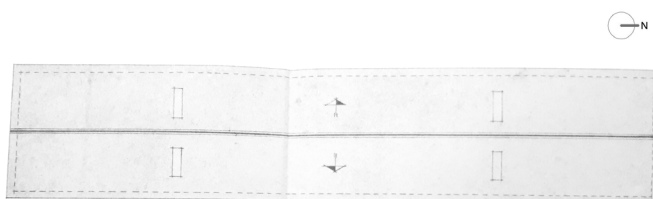


Fig.5.12 - Detalle en sección de cubierta inclinada (autoría propia).



Sup. Envolvente cubierta = 189,2 m²

Fig.5.13 - Plano de cubierta inclinada a dos aguas del edificio situado en la Rúa Vilagarcía - Arousa, 6 (fotografía de autoría propia).



CASO 6

Nº Plantas

Materialidad

Nº Viviendas

Nº Fachadas

Nº Patios

72 /88

5

Enfoscado

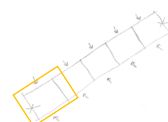
8

2

0

Área Zonificación

L



Rúa Moaña - Coia, 5

Zona climática de la provincia C1

Altitud 77

Localidad Vigo, Pontevedra, Galicia

Descripción de la edificación

El edificio objeto de estudio forma parte de un proyecto de nueva construcción en un área del Polígono de Coia, en la que se proyectan 240 viviendas de Renta Limitada. En la actualidad se observa que el proyecto se formalizó con algunas modificaciones. La edificación a analizar, integrada en el proyecto de nueva urbanización, se sitúa en la Rúa Moaña-Coia, nº 5, formando parte de un conjunto de bloques de iguales características con una disposición lineal. El inmueble, con una orientación Este-Oeste, comparte medianera con otra de las 5 construcciones que conforman la línea de bloques de viviendas de Renta Limitada.

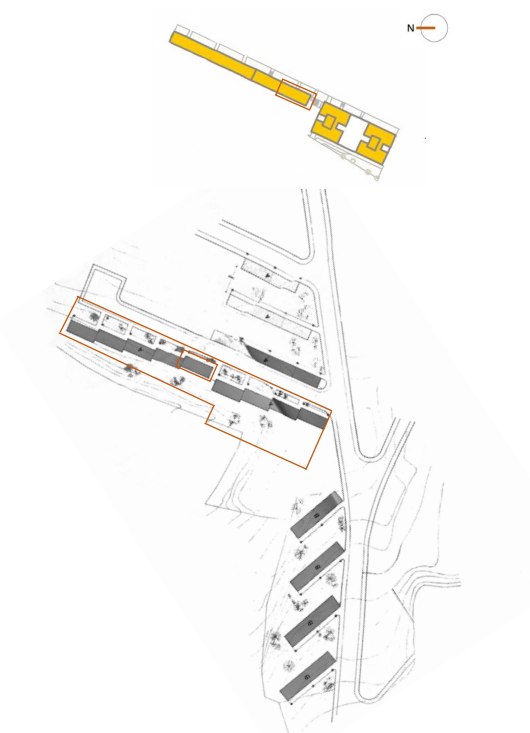


Fig.6.1 - Plano de situación original, en planta, del edificio ubicado en la Rúa Moaña-Coia, 5. Se complementa con una imagen de la vista en planta de la parcela en la que se sitúa el presente edificio (fotografía de autoría propia).

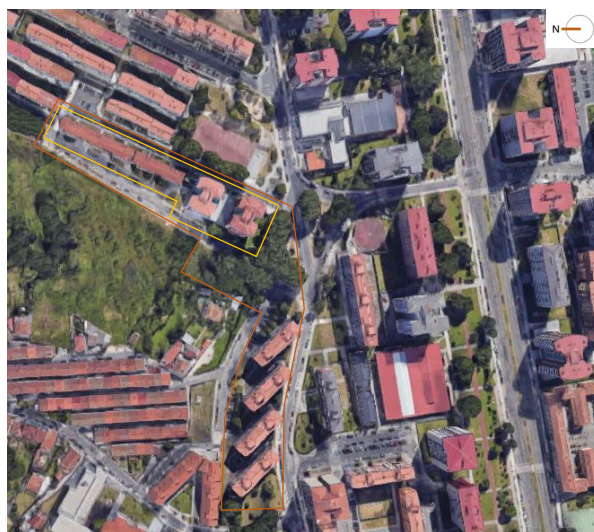


Fig.6.2 - Ortofoto en la que se indica la zona delimitada del proyecto de construcción para 96 viviendas de Clase B y 144 de Clase A en Coia., y la edificación integrada en el proyecto, situada en la Rúa Moaña-Coia, nº 5, en su parcela actual.

Área construída

678 m²

Altura

14,5 m (orientativa)

Nº de plantas

5

Viviendas por planta

2 (planta 00 almacén – estacionamiento)

Total de viviendas

8



Fig.6.3 - Plano de la planta tipo del edificio ubicado en la Rúa Moaña-Coia, nº5 (fotografía de autoría propia).

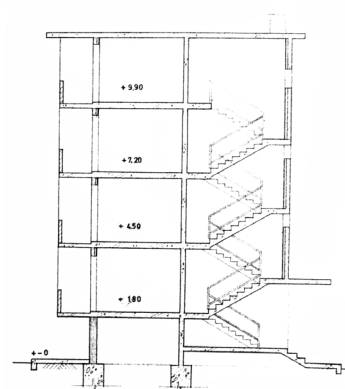


Fig.6.4 - Plano de la sección transversal de la edificación situada en la Rúa Moaña-Coia, 5 (fotografía de autoría propia).



Fig.6.5 - Fotografía de la fachada Este (acceso al inmueble) del edificio de la Rúa Moaña-Coia, 5 (autoría propia).

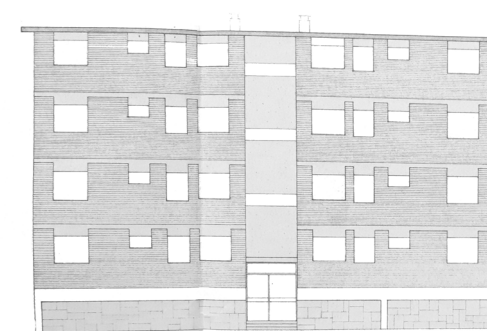


Fig.6.6 - Plano del alzado Este (fachada frontal) del edificio ubicado en la Rúa Moaña-Coia, 5 (fotografía de autoría propia).

Definición de la envolvente

El proyecto de construcción de las 240 viviendas de Renta Limitada en el Polígono de Coia, se solicita por parte de la Delegación Nacional de Sindicatos, a través de la Obra Sindical del Hogar. El arquitecto autor del proyecto fue Desiderio Pernas Martínez. Se aprobó en el año 66, tal como se indica en su número de expediente 232/66.

La edificación residencial situada en la Rúa Moaña-Coia, nº 5, integrada en el proyecto de nueva urbanización con la construcción de las 240 viviendas en el Polígono de Coia, se trata de una edificación de cuatro plantas residenciales, con dos viviendas por planta. Cada vivienda consta de vestíbulo, estar-comedor, tres dormitorios, cuarto de baño, cuarto de aseo, cocina, terraza-lavadero y solana.

Cerramiento vertical

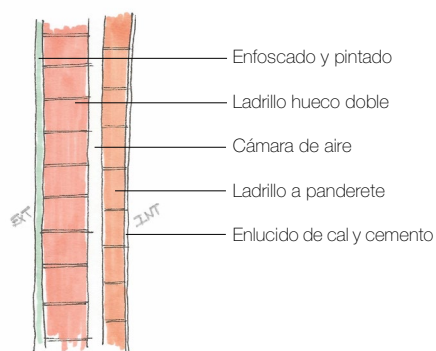


Fig.6.7 - Detalle en sección de cerramiento fachadas, acabado enfoscado (autoría propia).

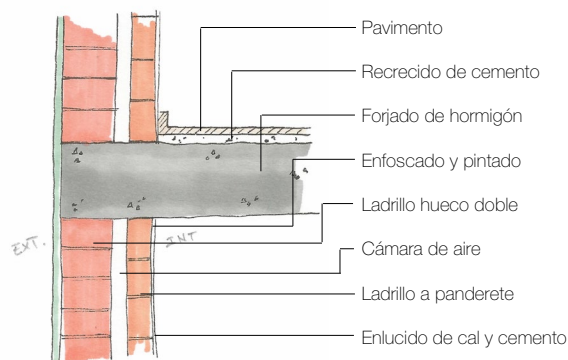


Fig.6.8 - Detalle en sección de encuentro forjado con pared de fachada (autoría propia).

Sup. Envolvente = 347,2 m²
(uso residencial, incluyendo huecos)

Carpintería

La carpintería original era de madera de castaño, con los vidrios, herrajes y pintura correspondientes. En la actualidad las carpinterías han sido sustituidas por otras correderas de PVC o de aluminio, vistas éstas últimas en el cerramiento de las terrazas.

Los huecos de ventana disponen de persiana enrollable en materiales plásticos, cerrando por el exterior de las carpinterías, con sus correspondientes cajas de alojamiento.

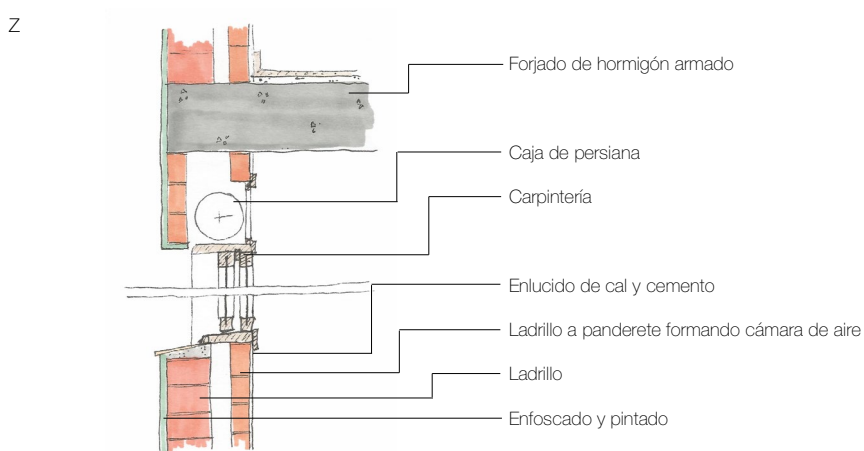


Fig.6.9 – Detalle en sección de carpinterías con caja de persiana (autoría propia).

32 huecos	➔	Fachada frontal
32 huecos	➔	Fachada trasera
Total de 64 huecos	➔	Se estima un 29 % de la envolvente vertical

Cubierta

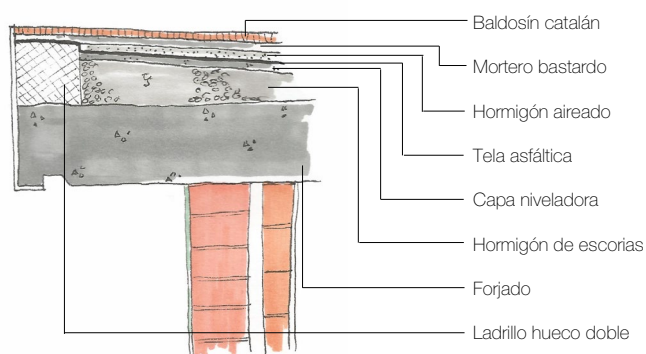


Fig.6.10 – Detalle en sección de cubierta plana (autoría propia).

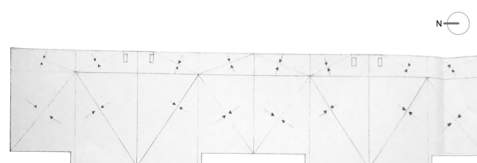


Fig.6.11 - Plano de cubierta plana del edificio situado en la Rúa Moaña - Coia, 6 (fotografía de autoría propia).

Sup. Envolvente cubierta = 192,5 m²

5 MATERIALES Y SISTEMAS DE AISLAMIENTO

5. MATERIALES Y SISTEMAS DE AISLAMIENTO

Una de las premisas más relevantes en el cumplimiento del segundo objetivo de este trabajo, es la implementación de estrategias sostenibles elaboradas a partir de la utilización de materiales sostenibles en las soluciones constructivas aplicadas a la envolvente térmica de los edificios habitacionales de los años 60 y 70 construidas en el Polígono de Coia. El ámbito de aplicación se concreta en los estudios de referencia anteriormente seleccionados y analizados.

5.1 MATERIALES

En la actualidad, son muy numerosas las edificaciones que constituyen un gasto energético. Es por ello, que hoy día constituyen una problemática ambiental a la que ya se está poniendo solución. En la ciudad de Vigo, se observan numerosos andamios cubriendo las fachadas de los edificios habitacionales construidos en el periodo de tiempo en el que se contextualiza esta disertación, o más antiguos. Las rehabilitaciones para una mejora de la eficiencia energética se están llevando a cabo, pero no se observa una utilización de materiales sostenibles en su ejecución.

De acuerdo con Lanting (1996, citado por Lignum Facile, 2010), se considera que la rehabilitación sostenible ha de favorecer a la reducción en la utilización de recursos disponibles, por medio de la reutilización, el reciclaje, la utilización de recursos renovables y un uso eficiente de los mismos.

La evaluación de sostenibilidad de los edificios se basa en el análisis del ciclo de vida de las construcciones teniendo en cuenta el impacto ambiental del edificio como la suma de los impactos de los productos que lo conforman, de los procesos constructivos, así como de las actividades asociadas a su vida útil. (Lignum Facile, 2010)

Por ello, las bases sostenibles a aplicar, en este caso, en la rehabilitación de las edificaciones comienza en la elección de los productos que los conforman, los materiales, considerando todas las fases de su ciclo de vida:

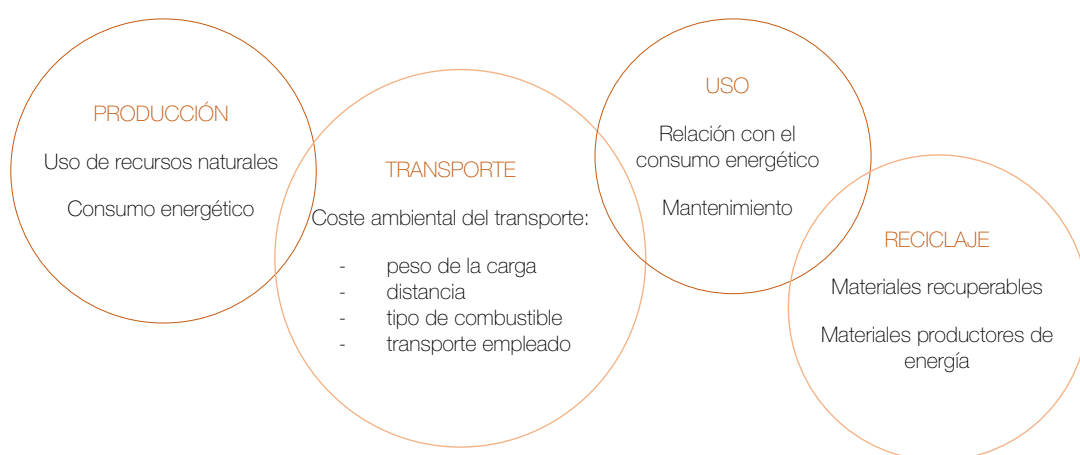


Fig.1 - Esquema de análisis del Ciclo de vida de los materiales (adaptación realizada por la autora del esquema realizado por Lignum Facile).

La selección para este trabajo, de los materiales de construcción a aplicar en las soluciones constructivas de la envolvente de las edificaciones de los estudios de caso, tendrá en cuenta el análisis del ciclo de vida del material atendiendo al ecoetiquetado.

La etiqueta ecológica o la ecoetiqueta identifica al producto cuyo efecto medioambiental durante su ciclo de vida es menor que el producto de su misma categoría que no pueden obtener el distintivo (Línea Verde, s. f.).

Como ejemplo, se cita la etiqueta Ecológica de la Unión Europea, por medio de la cual se identifican los productos que tienen un impacto ambiental reducido. Para la concesión de esta etiqueta se tienen en cuenta los impactos en el uso de los recursos naturales, las emisiones a la atmósfera, agua y suelo, entre otros. A nivel nacional se encuentra la Marca AENOR-Medio Ambiente, gestionada desde la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). Es una marca de conformidad con normas UNE de criterios ecológicos, que designa los productos que tienen una menor incidencia en el medioambiente durante su ciclo de vida (Línea Verde, s. f.).



Fig.2 - Logo de la Etiqueta Ecológica de la Unión Europea.



Fig.3 - Logo de la Marca AENOR-Medio Ambiente.

La selección de los materiales que conforman las soluciones propuestas para la envolvente de los edificios analizados en los estudios de caso se elige bajo la premisa de la ecoetiqueta, y cumpliendo la normativa del CB-HE: Limitación de la demanda energética del Código Técnico de la Edificación (CTE), que determina el cumplimiento energético de eficiencia térmica de la envolvente del edificio residencial.

Aquí se exponen los materiales junto con la empresa comercial que los fabrica, que se han de emplear en las soluciones constructivas según su función en la envolvente (aislante, acabado de fachada y carpintería):

AISLANTES

Producto

Placa de aglomerado de corcho expandido (ICB)



Fig.4 - Placas de aglomerado de corcho expandido, de diferentes espesores.

Empresa

VIPEQ HISPANIA

Oficinas:

Parque empresarial La Estrella

Portal 2, oficina 110

31192 Tajonar (Navarra)

España



Certificado con la norma ISO 14001:2015 de Gestión Ambiental

Las placas de corcho granulado empleado en la fabricación de VIPEQ proviene de alcornoques, fundamentalmente de Portugal y España. En la obtención del corcho el árbol no sufre ningún daño proporcionando un material renovable y directo de la naturaleza.

Un valor añadido que completa a este material es la capacidad impermeable que lo caracteriza, destacando frente a otros aislantes naturales.

La composición de VIPEQ corcho no contiene elementos o sustancias perjudiciales para el medio ambiente. Es un producto exento de:

- Disolventes
- COV's (Compuestos Orgánicos Volátiles)

Propiedades:

- Densidad: de 105 a 130 kg/m³
- Coeficiente de absorción acústica (500Hz): 0,33
- No absorbe agua por capilaridad
- Dimensiones: 1000x500 mm
- Espesores disponibles desde 10 a 300 mm

Conductividad Térmica: de 0,036 a 0,040 W/mk

Producto

VIPEQ F10 - Corcho proyectado



Fig.5 - Imagen de corcho proyectado (extraída del catálogo de revestimientos de VIPEQ).

Empresa

VIPEQ HISPANIA

Oficinas:

Parque empresarial La Estrella

Portal 2, oficina 110

31192 Tajonar (Navarra)

España



Certificado con la norma ISO 14001:2015 de Gestión Ambiental

El producto VIPEQ F10 es una mezcla de granulado de corcho, resinas acrílicas a base de agua, polímeros orgánicos y cargas minerales que le confieren la propiedad impermeabilizante. Es un material aplicable a diversos tipos de cubiertas de teja, de chapa entre otros.

Propiedades:

- Impermeable
- Diversos colores de acabado (colores RAL Y NCS)
- Corrector térmico, revestimiento continuo evitando puentes térmicos

Especificaciones:

- Aspecto: Producto pastoso
- Textura de acabado: Acabado grueso
- Densidad: 20 – 70 Kg/m³
- Granulometría: 0,4 – 1 mm

Conductividad Térmica: 0,068 W/mk

Este producto se define como material aislante, pudiendo incluirse también como material de acabado, debido a que su aplicación puede ser sobre el revestimiento exterior de la cubierta existente.

Producto

Celulosa ISOCELL (insuflada)



Fig.6 - Imagen del aislante de celulosa.

Empresa

AISTERCEL SL

Ubicación:

Plaza Magdalena Trias, 17

08850 Gavà, Barcelona

España



Distintivo de Calidad Ambiental Generalitat de Catalunya

Material natural compuesto en un 92% por papel de periódico reciclado. Es un aislante térmico y acústico que no contamina y no emite ningún tipo de gas ni sustancia tóxica. Contiene sales bóricas que impiden el anidamiento de roedores o insectos.

La celulosa regula la humedad ambiental debido a su transpirabilidad. La higrometría no altera la resistencia térmica del material.

En la actualidad, es uno de los aislantes del mercado más competitivos en términos técnicos y económicos.

Datos técnicos:

- Densidades de montaje: 38 – 64 kg por m³
- Comportamiento frente al fuego: 100 mm / B S2, d0

- Conductividad Térmica: 0,039 W/mk

MATERIALES DE ACABADO

EXTERIOR

Producto

STONEPANEL - Granito silvestre



Fig.7 - Aspecto de la piedra granito silvestre (extraída del catálogo de piedras naturales de CUPASTONE).

Empresa

CUPASTONE

Ubicación:

Polígono Industrial de Pazos, 65

15917 Padrón (A Coruña)

España



Certificado con la norma ISO 14001:2015 de Gestión Ambiental, y otros sellos de gestión de calidad.

La casa comercial que produce este material, lo define como un material sostenible y ecológico. La piedra natural no es sometida a ningún proceso de transformación, reduciendo el consumo de energía en su producción disminuyendo la emisión de CO₂ a la atmósfera. Es un material reutilizable pudiendo ser utilizado en nuevas construcciones, debido a su larga durabilidad, resistencia y dureza.

Propiedades:

- Densidad aparente: 2.360 Kg/m³
- Reacción a la compresión: 105 Mpa
- Resistencia a la flexión: 13,9 Mpa
- Absorción de agua: 0,3%
- Dimensiones de tablero: de 2700 a 3200 mm de largo y de 1500 a 1900 de ancho
- Espesores: de 15 a 30 mm

Conductividad Térmica: 2,800 W/mk

Producto

VIPEQ F09 – Corcho proyectado



Fig.8 - Muestrario de colores del corcho proyectado en paramentos verticales (extraída del catálogo de revestimientos de VIPEQ).



Empresa

VIPEQ HISPANIA

Oficinas:

Parque empresarial La Estrella

Portal 2, oficina 110

31192 Tajonar (Navarra)

España

Certificado con la norma ISO 14001:2015 de Gestión Ambiental

Propiedades:

- Permeable al vapor de agua
- Impermeable al agua de lluvia en paramentos verticales
- Corrector térmico, revestimiento continuo sobre puentes térmicos

Especificaciones:

- Textura de acabado fino o rugoso
- Densidad: 0,5-0,7 g/cm³
- Espesor de aplicación: 1 a 4 mm (fino) o de 3 a 6 mm (rugoso)

Conductividad Térmica: 0,068 W/mk

INTERIOR

Producto

Placa BA Especiales (Cartón yeso)

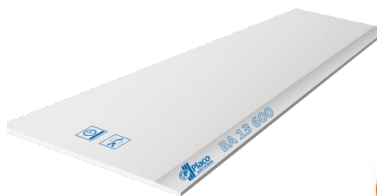


Fig.9 - Imagen de la placa BA Especiales de cartón yeso (extraída del catálogo de PLACO Saint – Gobain).



Empresa

PLACO (Saint – Gobain Placo Ibérica, S.A.)

Ubicación:

Príncipe de Vergara, 132 – 8º planta

28002 Madrid, España

Certificado con la norma ISO 14006 Ecodiseño entre otras certificaciones de gestión ambiental.

Placa de yeso laminado con cartón a doble cara y alma de yeso de origen natural, fabricada mediante proceso de laminación en continuo. Definida para su uso en Obras de Rehabilitación.

Aplicación:

- Construcción de obra seca en interiores (tabiquería, particiones, trasdosados y techos)

Propiedades:

- Dimensiones: 1200 mm de largo y ancho de 400 a 800 mm
- Espesores: de 6 a 25 mm

Conductividad Térmica: 0,25 W/mk

CARPINTERÍAS DE MADERA

Se incluye en esta sección de materiales las ventanas de madera, al no considerarse un sistema constructivo. El tipo de ventanas que aquí se expone es el que se elige para integrar en todas las soluciones de la envolvente térmica de las edificaciones presentadas en los estudios de caso.

Producto

Ventana de madera ISCLETEC78



Fig.10 - Imagen de sección de la ventana ISCLETEC78 (extraída del catálogo de ISCLETEC78).

Empresa

ISCLETC

Ubicación:

Polígono Industrial

Ctra. Bv-5. 128 km

Sant Iscle de Vallalta

08359 Barcelona

Contacto:

iscletec@iscletec.com



Sello de calidad forestal sostenible PEFC

Descripción:

- Ventana de madera laminada de castaño o pino 78 mm de ancho
- Bastidor de madera maciza o laminada de 90 a 115 mm de ancho
- Cristal con doble cámara desde 34 a 40 mm de grosor
- Tipo Planitherm cristales (firmados por la marca Climait) con las máximas prestaciones térmicas
- Diversas tipologías de ventanas (batiente, oscilobatiente, basculante, etc.)

Transmitancia térmica $U = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{/k)}$
--

Los materiales seleccionados para la implementación de las soluciones constructivas de la envolvente de las edificaciones expuestas en los estudios de caso son principalmente materiales naturales, cuya transformación para su puesta en obra precisa de algún tratamiento o manipulación, pero no precisan una transformación de la materia prima que requiera un gran consumo de energía.

En la elección de estos materiales, en concreto de los aislantes, se han visto otros como la lana de oveja, el lino, la fibra de coco, algodón, balas de paja o el vidrio celular, como materiales de aislamiento. Finalmente, se escogieron los materiales arriba mencionados, debido a sus favorables características térmicas en conjunción con su resistencia frente al agua, el sol y su óptima transpirabilidad.

5.2 SISTEMAS DE AISLAMIENTO

Conocidos los materiales a emplear en la envolvente de las edificaciones de los estudios de caso 1, 2, 3, 4, 5 y 6, se exponen los sistemas de aislamiento a emplear en la mejora de la eficiencia energética de dichos edificios habitacionales. Los sistemas constructivos por definir de la envolvente térmica se diferencian entre fachada y cubierta, integrando las mismas carpinterías designadas.

Las soluciones adoptadas en la optimización de la eficiencia energética de la envolvente de los edificios residenciales construidos en Coia en los años 60 y 70, se desarrollan con los siguientes sistemas de aislamiento:

FACHADAS

Sistema SATE

SATE son las siglas de Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior. Es un sistema que en la actualidad es muy promovido por diferentes casas comerciales. Este sistema se compone de:

- Panel aislante prefabricado (sobre muro de soporte existente)
- Fijaciones que garantizan la unión del aislamiento al muro soporte, mediante mortero cola, adhesivo y fijaciones mecánicas al muro de fachada.
- Acabado exterior

Este sistema ofrece un aislamiento continuo por el exterior, reduciendo los puentes térmicos al no tener fijaciones metálicas que interrumpen el aislamiento. La puesta en obra se efectúa en el exterior, evitando molestias a los usuarios de las viviendas. La puesta en obra no conlleva alterar la edificación existente, siendo una intervención bastante rápida y, en consecuencia, económicamente favorable respecto a otras soluciones.

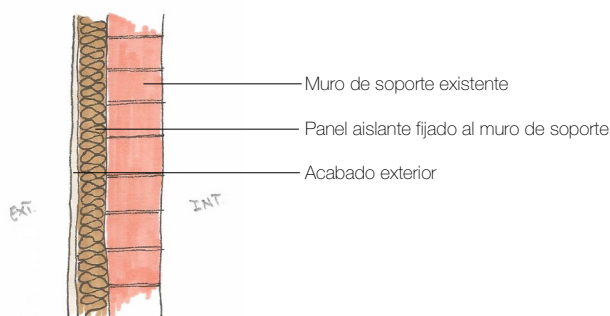


Fig.11 - Detalle genérico en sección del Sistema Sate de cerramiento de fachada (autoría propia).

Fachada ventilada

Sistema constructivo de cerramiento exterior constituido por:

- Muro de soporte (existente en este caso)
- Capa de aislante anclado o proyectado al muro de soporte
- Capa de revestimiento exterior vinculada al edificio mediante una estructura de anclaje

Este sistema de fachada ofrece diversas opciones de acabados exteriores.

Entre la capa aislante y el revestimiento exterior se crea una cámara de aire que activa una ventilación natural (efecto chimenea), que regula la pared de fachada desalojando el aire caliente renovándolo con aire más frío en los meses de calor. Esta solución constructiva es más favorable en climas en las que las temperaturas altas son más prolongadas, en las que el refrescamiento producido por el aire en la cámara mejora el aislamiento.

Las piezas que componen el material de acabado se suelen colocar dejando juntas (espacio entre cada pieza) que evitan problemas por dilatación.

Al contrario que en el sistema SATE, la fachada ventilada emplea anclajes metálicos como soporte del aislante y el acabado exterior, que producen discontinuidades en la barrera aislante.

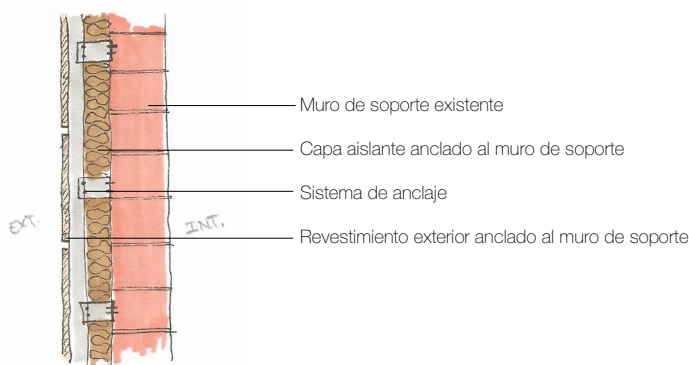


Fig.12 – Detalle genérico en sección de fachada ventilada (autoría propia).

Aislamiento por el interior

Existen dos tipos de sistemas para aislar un edificio térmicamente por el interior:

Sistema de trasdosado interior

Consiste en la colocación de paneles de aislamiento en todos los muros que están en contacto con el exterior. Se constituye de:

- Muro de soporte (cara interior)
- Panel aislante

- Subestructura metálica o de madera de sujeción del trasdosado (opcional, ya que los paneles pueden ir adheridos al muro soporte)
- Material de acabado (fijado en la subestructura, si la tiene, o adherido al panel aislante)

Este sistema de aislamiento por el interior reduce la superficie útil de la vivienda de unos 4 a 10 cm en la línea de fachada. Además, los operarios han de entrar a las viviendas y estar trabajando durante unos días.

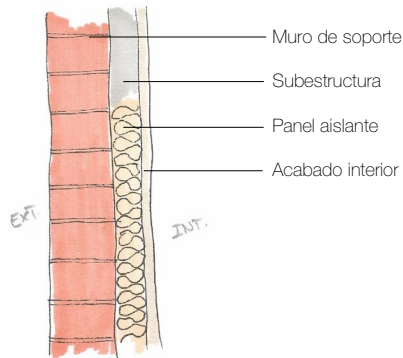


Fig.13 - Detalle genérico en sección del sistema de trasdosado interior (autoría propia).

Sistema de inyección en cámara

Este sistema puede efectuarse cuando la fachada del edificio está formada por el muro de cerramiento en contacto con el exterior y otro muro (de menos espesor), por el interior, que forma la cámara de aire entre ambos. El sistema consiste en rellenar con material aislante la cámara de aire.

Se recomienda este sistema cuando la cámara de aire es continua, no teniendo elementos, como pilares, que generen discontinuidad, provocando puentes térmicos.

El aislante se suele aplicar con manguera, por el exterior o por el interior, siendo un sistema de rápida aplicación.

Una de las ventajas de ambos sistemas de aislamiento por el interior, es la posibilidad de que los usuarios de una vivienda aislen su hogar por cuenta propia.

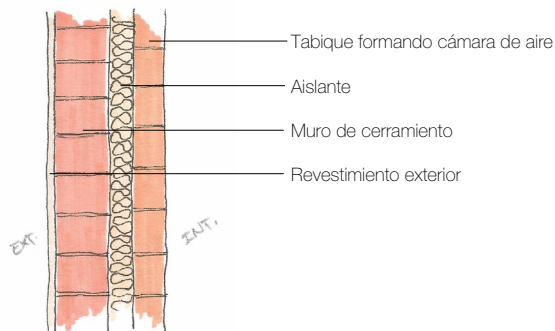


Fig.14 - Detalle genérico en sección del sistema de inyección en cámara (autoría propia).

CUBIERTAS

Aislamiento por el exterior

Sistema de aislamiento continuo evitando los puentes térmicos. No reduce la altura libre del espacio bajo cubierta, en caso de que éste tenga algún uso (vivienda, almacén, etc.)

Este sistema no afecta a la vida diaria de los usuarios en el interior del inmueble.

Sistema de aislamiento bajo revestimiento exterior (cubierta inclinada)

Este sistema conlleva retirar el revestimiento exterior de la cubierta existente, ya sea teja, chapa u otro tipo de material de acabado. Dependiendo del tipo de aislante, se podrá fijar sobre él la estructura que soporta el material de acabado exterior, en caso de que la necesite. Este tipo de cubiertas, cuando el acabado es teja o chapa, disponen de cámara de aire, entre el revestimiento y el aislante, previniendo la formación de condensaciones.

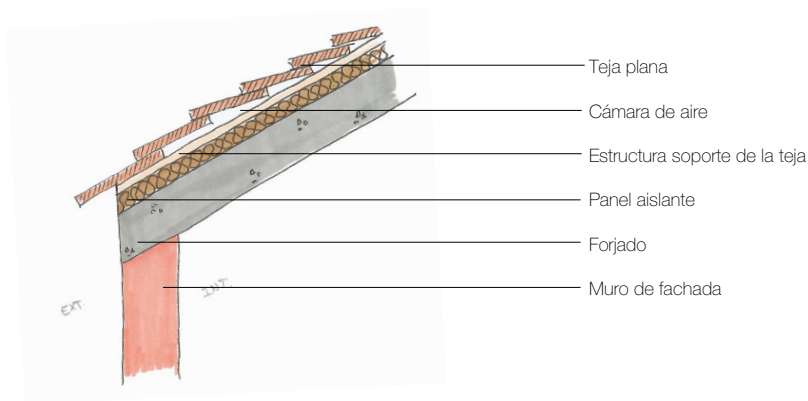


Fig.15 - Detalle genérico en sección de cubierta con aislamiento bajo revestimiento exterior (autoría propia).

Aislamiento sobre cubierta (plana o inclinada)

El aislante colocado sobre cubierta debe tener una alta capacidad de impermeabilización y de adherencia. Este sistema es muy favorable si se realiza junto con el aislamiento por el exterior de la fachada, evitando completamente el puente térmico que puede producirse en el encuentro entre la cubierta y el cerramiento vertical.

Puede ser implementado tanto en cubiertas inclinadas como en coberturas planas.

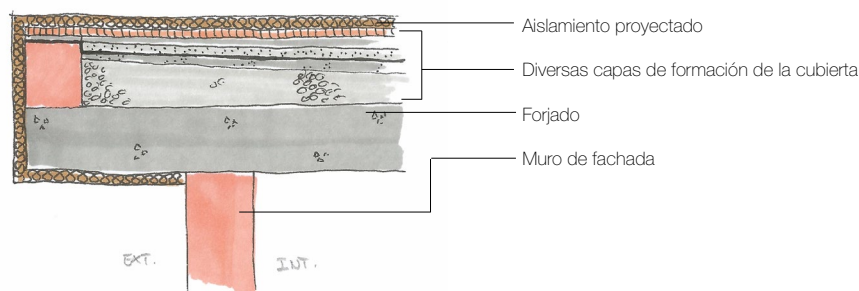


Fig.16 - Detalle genérico en sección de aislamiento proyectado en cubierta plana (autoría propia).

Aislamiento en cubierta plana convencional

Se expone esta tipología de cubierta debido a que dos de las edificaciones de los estudios de caso (Caso 4 y 6) están constituidas con este sistema. La rehabilitación para la mejora de la eficiencia energética de esta cubierta consiste en el levantamiento del revestimiento exterior, el material de fijación de éste y de la lámina impermeable, para la posterior colocación del aislante.

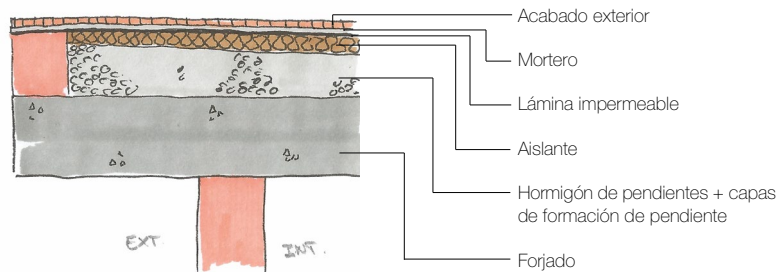


Fig.17 - Detalle genérico en sección de cubierta plana convencional con aislamiento (autoría propia).

Aislamiento por el interior

Aislar la vivienda por el interior requiere un mayor cuidado en la disposición del aislamiento para evitar los puentes térmicos. Con este sistema se pierde unos centímetros de la altura libre de la vivienda. Al contrario que aislar por el exterior, la implementación de este sistema, en principio, no precisa del levantamiento de ningún material.

Esta solución suele ser implementada en edificios históricos, en los que se requiere preservar la estética exterior.

Aislamiento bajo el forjado

Este sistema de aislamiento se compone por varios elementos:

- Una subestructura metálica o de madera
- El aislante colocado entre la subestructura
- El acabado interior fijado a la subestructura (Ej: paneles de cartón yeso)



Fig.18 - Detalles esquemáticos de aislamiento por el interior (cubierta inclinada y plana) (autoría propia).

Aislamiento bajo cubierta

Este sistema de aislamiento se ejecuta colocando el aislante por encima de la placa de hormigón horizontal. También se puede colocar por debajo, como en el sistema anterior. Es una solución viable para buhardillas no transitables.

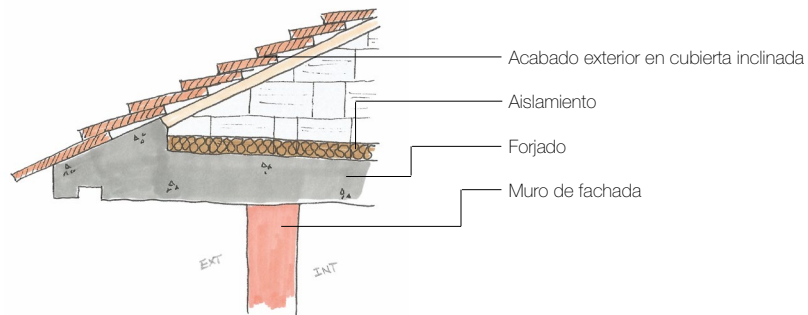


Fig.19 - Detalle genérico en sección de aislamiento bajo cubierta (inclinada) (autoría propia).

6. SISTEMATIZACIÓN

Teniendo en cuenta el estado actual de la envolvente de las seis edificaciones analizadas en los estudios de caso, y la exposición de los materiales y sistemas de aislamiento propuestos, en este capítulo se desarrollan las soluciones de optimización de la eficiencia energética de la envolvente térmica de los mencionados edificios. A continuación, se procede a realizar una correlación de datos entre la eficiencia energética de la envolvente actual, tomándola como ineficiente al considerar la ausencia de aislamiento térmico, y la nueva envolvente generada con los sistemas de aislamiento conformados por los materiales sostenibles. En este punto se realizan los cálculos de las transmitancias térmicas de las nuevas envolventes que se contrastan con las transmitancias límite exigidas por el DB – HE 1. Limitación de la demanda energética, para finalmente determinar si los materiales sostenibles propuestos con los sistemas de aislamiento seleccionados cumplen con las exigencias de la normativa

6.1 SOLUCIONES

Habiendo definido los materiales y los sistemas constructivos, se procede a realizar las soluciones constructivas para la mejora de la eficiencia energética de la envolvente de las edificaciones descritas en los seis estudios de caso.

Los materiales seleccionados conformarán los sistemas constructivos a aplicar para la rehabilitación energética de los edificios residenciales de los estudios de referencia. A cada una de las seis edificaciones se le aplicará un determinado sistema constructivo en fachada y cubierta.

A los estudios de caso 1 y 2, pertenecientes al año 63 y 64 respectivamente, se le aplica el sistema de aislamiento por el interior. Así, el acabado exterior queda intacto, permaneciendo la estética pétreo de la edificación del caso de estudio 1, característica de las construcciones antiguas e históricas de Galicia, por ser la piedra la materia prima más abundante en el territorio. Y respecto al caso 2, preservando la tipología de fachada que la caracteriza en conjunto con los edificios colindantes.

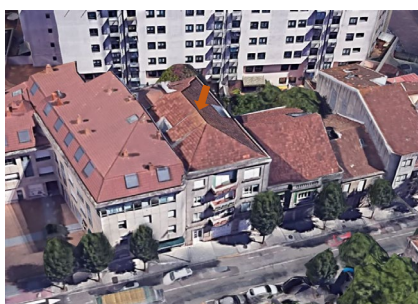


Fig.1 - Vista aérea del edificio situado en la Rúa Camilo Veiga, 42.

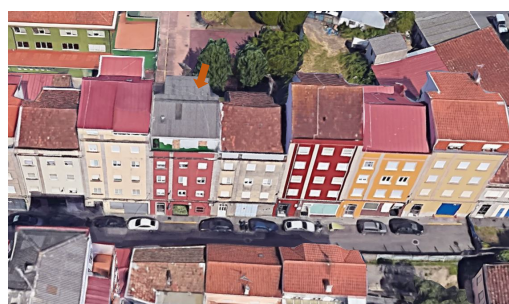


Fig.2 - Vista aérea del edificio situado en la Rúa Celso Rivas Pérez, 7.

Los edificios analizados en los casos de estudio restantes (3,4,5 y 6), el sistema elegido para optimizar la eficiencia energética de su envolvente es el aislamiento por el exterior. Esto implica la alteración de la estética de la fachada.

La edificación residencial correspondiente al caso 3, construida en el año 66, se encuentra situada alrededor de otros edificios residenciales con diversos acabados exteriores (piedra, enfoscado, ladrillo caravista, etc.). Se decide aplicar para la mejora de la envolvente térmica de esta edificación, el sistema

de fachada ventilada con acabado en piedra de granito. Aportando una estética propia del territorio, al utilizar la piedra de granito que, junto con la pizarra, es el material más abundante y característico de Galicia.

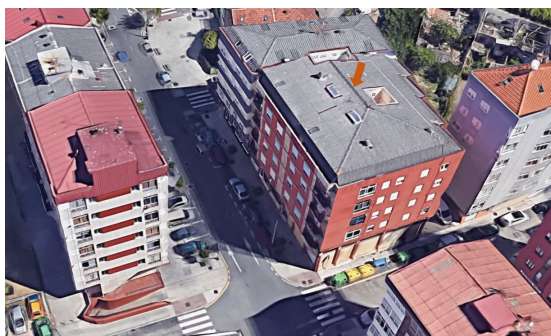


Fig.3 - Vista aérea de las fachadas Sur y Oeste del edificio situado en la Rúa Eugenio Kraff, 11.

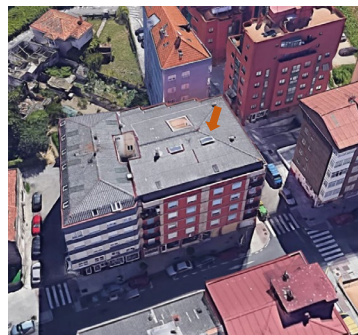


Fig.4 - Vista aérea de la fachada Oeste del edificio situado en la Rúa Eugenio Kraff, 11.

Las edificaciones residenciales de los estudios de caso 4, 5 y 6 tienen, como ya se ha visto, enfoscado como revestimiento exterior, similar a los edificios que están a su alrededor. Las tres edificaciones forman parte de proyectos de nueva urbanización, en los que se construyeron numerosos edificios de vivienda, con características morfológicas y estéticas prácticamente iguales, salvo, en algunos casos, por la diferencia de alturas y la orientación.

El sistema de fachada a implementar en estas edificaciones es el SATE (Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior). Como se expone a continuación, este sistema se realiza con planchas de corcho expandido y como material de acabado el corcho proyectado. La textura de acabado es distinta al enfoscado existente pero igualmente muestra una superficie continua, pudiendo aplicar el mismo color que las edificaciones residenciales diseñadas en el mismo proyecto de construcción. El ideal a alcanzar sería el poder aplicar el mismo sistema para la rehabilitación energética de todas las edificaciones.



Fig.5 - Vista aérea de la fachada Sur del edificio situado en la Avenida Castelao - Coia, 30.

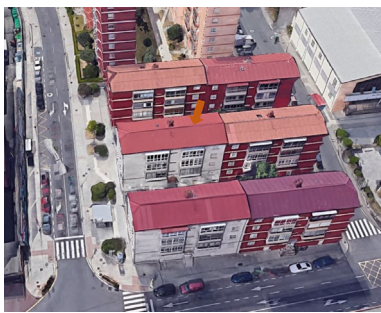


Fig.6 - Vista aérea de la fachada Eeste del edificio situado en la Rúa Vilagarcía - Arousa, 6.

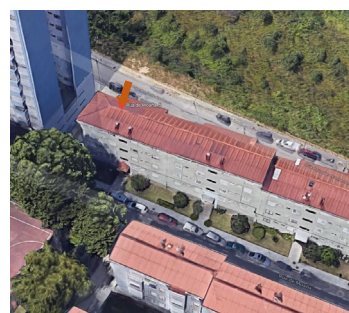


Fig.7 - Vista aérea de la fachada Este del edificio situado en la Rúa Moaña - Coia, 5.

Las imágenes aquí expuestas, extraídas de Google Maps, de las edificaciones residenciales analizadas en los seis estudios de caso no son del todo fiables respecto a la realidad. El edificio situado en la Rúa Vilagarcía - Arousa, nº6, está pintado de rojo como las edificaciones de sus mismas características, y no de blanco como se observa en la imagen. A su vez, en el edificio ubicado en la Avenida Castelao - Coia, nº 30, no se observa en la imagen el baldosín catalán en cubierta que le correspondería como acabado exterior en el proyecto de construcción. Debido a esta incógnita se decide contar como existente el baldosín cerámico que aún conservan las otras edificaciones pertenecientes al mismo proyecto.

El sistema de aislamiento aplicado en las cubiertas, los materiales utilizados para cada caso, y el tipo de carpinterías, se especifica en los siguientes esquemas de solución expuestos para cada estudio de caso:

SOLUCIÓN ESTUDIO DE CASO 1

Edificación residencial

Rúa Camilo Veiga, nº 42 (año 63)



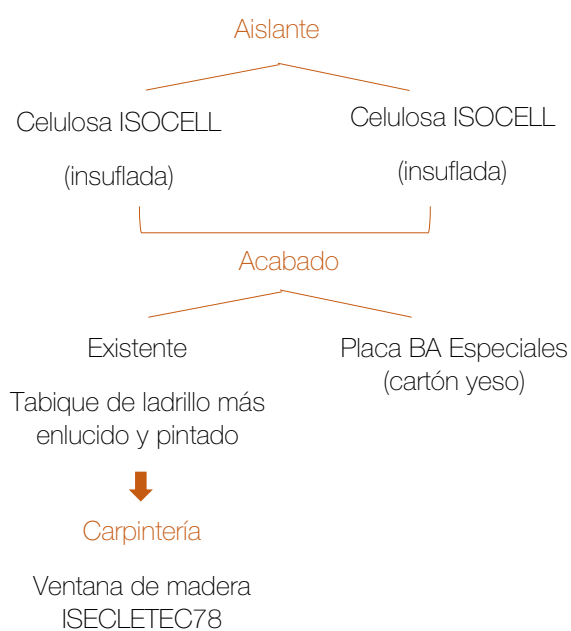
Fig.8 - Fotografía de la edificación residencial situada en Rúa Camilo Veiga, 42 (autoría propia).

Sistema de fachada

Inyección en cámara

Sistema de cubierta

Aislamiento bajo el forjado



SOLUCIÓN ESTUDIO DE CASO 2

Edificación residencial

Rúa Celso Rivas Pérez, nº 7 (año 64)



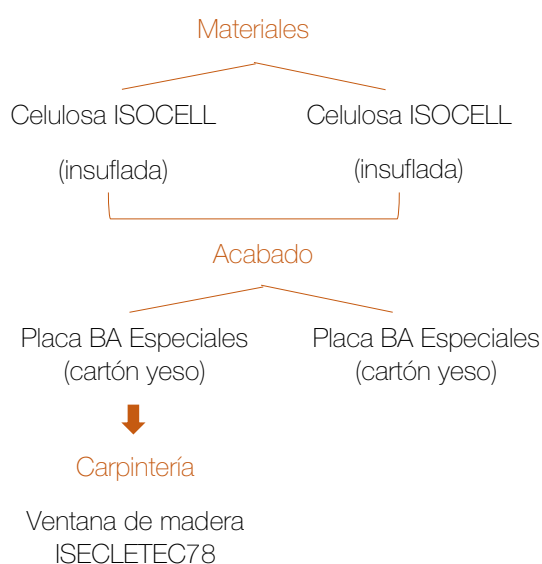
Fig.9 - Fotografía de la edificación residencial situada en Rúa Celso Rivas Pérez, 7 (autoría propia).

Sistema de fachada

Trasdosado interior

Sistema de cubierta

Aislamiento bajo el forjado



SOLUCIÓN ESTUDIO DE CASO 3

Edificación residencial

Rúa Eugenio Kraff, nº 11 (año 66)



Fig.10 - Fotografía de la edificación residencial situada en Rúa Eugenio Kraff, 11 (autoría propia).

Sistema de fachada

Fachada ventilada

Sistema de cubierta

Aislamiento bajo revestimiento exterior

Materiales

Placa de aglomerado de corcho expandido (ICB)

Placa de aglomerado de corcho expandido (ICB)

Acabado

STONEPANEL
Granito Silvestre

Existente

Chapa ondulada de fibrocemento

Carpintería

Ventana de madera
ISECLETEC78

SOLUCIÓN ESTUDIO DE CASO 4

Edificación residencial

Avenida Castelao - Coia, nº 30 (año 72)



Fig.11 - Fotografía de la edificación residencial situada en Avenida Castelao - Coia, 30 (autoría propia).

Sistema de fachada

SATE

Sistema de cubierta

Cubierta plana convencional

Materiales

Placa de aglomerado de corcho expandido (ICB)

Placa de aglomerado de corcho expandido (ICB)

Acabado

VIPEQ F09

Existente

Corcho proyectado

Baldosín catalán
(cerámica)

Carpintería

Ventana de madera
ISECLETEC78

SOLUCIÓN ESTUDIO DE CASO 5

Edificación residencial

Rúa Vilagarcía - Arousa, nº 6 (año 72)



Fig.12 - Fotografía de la edificación residencial situada en Rúa Vilagarcía - Arousa, 6 (autoría propia).

Sistema de fachada

SATE

Sistema de cubierta

Aislamiento bajo cubierta

Materiales

Placa de aglomerado de
corcho expandido (ICB)Celulosa ISOCELL
(Insuflada)

Acabado

VIPEQ F09

Existente

Corcho proyectado

Teja plana cerámica

Carpintería

Ventana de madera
ISECLETEC78

SOLUCIÓN ESTUDIO DE CASO 6

Edificación residencial

Rúa Moaña - Coia, nº 5 (año 72)



Fig.13 - Fotografía de la edificación residencial situada en Rúa Moaña - Coia, 5 (autoría propia).

Sistema de fachada

SATE

Sistema de cubierta

Aislamiento sobre
cubierta

Materiales

Placa de aglomerado de
corcho expandido (ICB)VIPEQ F10 - Corcho
proyectadoPlaca de aglomerado de
corcho ICB

Acabado

VIPEQ F09

VIPEQ F10

Corcho proyectado

Corcho proyectado

Carpintería

Ventana de madera
ISECLETEC78

6.2 CORRELACIÓN DE DATOS

En este último apartado del capítulo, se exponen las soluciones adoptadas para cada edificación residencial, contrastándolas con el estado actual de las mismas analizado en los estudios de caso.

Para hacer constar el cumplimiento del DB HE 1: Limitación de la demanda energética, respectivo a la eficiencia energética de la envolvente térmica de dichas edificaciones con las soluciones adoptadas, se ha calculado la transmitancia térmica (U) de los nuevos materiales que conforman los sistemas implementados en la rehabilitación energética de los edificios residenciales expuestos en los seis estudios de referencia.

Del Documento Básico – HE 1: Limitación de la demanda energética, se han extraído los datos de las transmitancias límite que deben de cumplir los muros de fachada, las cubiertas y los huecos, en la zona climática correspondiente, siendo en este caso la zona C1, en la provincia de Pontevedra.

Transmitancia límite de muros de fachada $U_{lim}: 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de cubiertas $U_{lim}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{lim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$			
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4
de 11 a 20	3,4	3,9	4,4	4,4
de 21 a 30	2,9	3,3	4,3	4,3
de 31 a 40	2,6	3,0	3,9	3,9
de 41 a 50	2,4	2,8	3,6	3,6
de 51 a 60	2,2	2,7	3,5	3,5

Fig.14 - Tabla de datos de las transmitancias límites en la Zona Climática C1. Datos extraídos en el Apéndice D del DB- HE 1 Limitación de la demanda energética, del Documento Básico HE.

El cálculo de la transmitancia de la nueva envolvente térmica se realiza en base al Documento de Apoyo al Documento Básico DB – HE Ahorro de Energía, del Código Técnico de la Edificación. Para realizar el cálculo de cada elemento de la envolvente (muros de fachada, cubiertas y huecos) se precisa el espesor (e) de los materiales que componen dicho elemento y su conductividad térmica (λ). Con ambos datos se obtiene la resistencia térmica (R) característica de cada material.

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

Fig.15 - Fórmula para el cálculo de la Resistencia Térmica de un material. Datos extraídos en el Documento de Apoyo al Documento Básico DB – HE / 1.

Posteriormente se suman todas las resistencias de los materiales existentes, incluyendo las resistencias térmicas superficiales correspondientes al aire interior y exterior (R_{si} y R_{se}), dando como resultado la resistencia térmica total (R_t) del componente constructivo.

$$R_t = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$$

Fig.16 - Fórmula para el cálculo de la Resistencia térmica total. Datos extraídos en el Documento de Apoyo al Documento Básico DB – HE / 1).

Finalmente se procede al cálculo de la transmitancia térmica (U) del componente constructivo de la envolvente.

$$U = \frac{1}{R_T}$$

Fig.17 - Fórmula para el cálculo de la Transmitancia térmica total. Datos extraídos en el Documento de Apoyo al Documento Básico DB – He Ahorro de energía.

Estos cálculos son aplicables para los cerramientos opacos de la envolvente en contacto con el aire exterior, ya sea muros de fachada, cubiertas y suelos.

En este trabajo no se contemplan los cerramientos en contacto con el suelo, pero si otras situaciones que requieren un cálculo diferente al mencionado, como el cálculo de la transmitancia de particiones interiores en contacto con espacios no habitables (ver sección 2.1.3 del Documento de Apoyo al Documento Básico HE / 1).

El cálculo de la transmitancia de los huecos no se realiza debido a que la casa comercial en la que se escogieron las ventanas para la solución de los edificios analizados en los estudios de caso proporcionó el dato de la transmitancia térmica (U), el cual cumple con los datos de las transmitancias límite de los huecos en la zona climática C1.

A partir de la realización de los cálculos descritos se obtiene el dato de la transmitancia térmica que designa si la nueva envolvente aplicada a muros de fachada y cubierta cumple con lo expuesto en el DB – HE 1 Limitación de la demanda energética. Estos cálculos se realizan con la información obtenida de los materiales que componen la nueva envolvente térmica, no siendo posible realizarlos con todas las capas que conforman la envolvente, ya que los datos obtenidos de los cerramientos actuales de las edificaciones residenciales desarrolladas en los seis estudios de caso no son nada específicos.

Por tanto, en la correlación de datos, se parte del denominador común representado por la carencia de aislamiento térmico de los seis edificios habitacionales, dato que determina la ineficacia térmica de sus envolventes, y se muestra la optimización de la envolvente de dichas edificaciones con los materiales aplicados en los diversos sistemas de fachada y cubierta expuestos anteriormente.

A continuación, se presenta la correlación de datos entre la envolvente actual de los edificios residenciales tratados en los estudios de referencia, y la solución aplicada para la mejora de la envolvente térmica de dichas edificaciones, con los sistemas conformados por los materiales sostenibles, que representa el acto de rehabilitación sostenible.

Para ello se exponen los bocetos realizados por la autora de las secciones de los cerramientos de la envolvente actual de los edificios, ya vistos en los estudios de caso, junto con los dibujos de los mismos cerramientos con la solución aplicada para la optimización de la envolvente. Complementando esta información se muestra la transmitancia térmica de la nueva envolvente, resultado de los cálculos realizados a partir de los datos de los materiales seleccionados para conformar este nuevo cerramiento exterior de fachada y cubierta.



CASO 1

Área Zonificación

Q

63 /02

Nº Plantas

4

Materialidad

Piedra + Enfoscado

Nº Viviendas

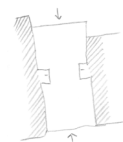
3

Nº Fachadas

2

Nº Patios

2



Rúa Camilo Veiga, 42

Cerramientos verticales

Muros en contacto con el aire exterior (U_{lim})

- Sistema de aislamiento de inyección en cámara

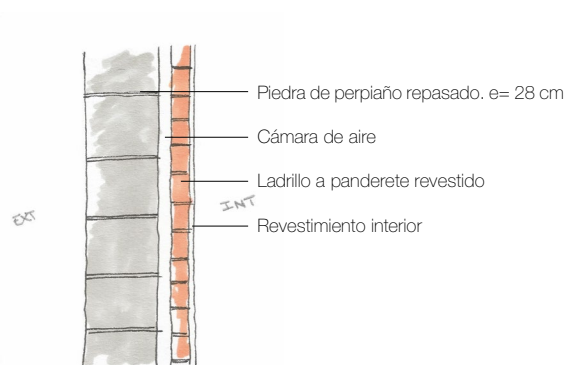


Fig.18 – Sección de pared, frontal (Sur) y trasera (Norte) (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2$$

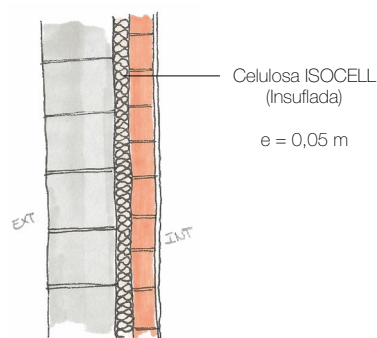


Fig.19 - Pared frontal (Sur) y trasera (Norte), con aislamiento inyectado en cámara de aire (autoría propia).

$$U = 0,69 \text{ W/m}^2$$

$$0,69 < 0,73$$

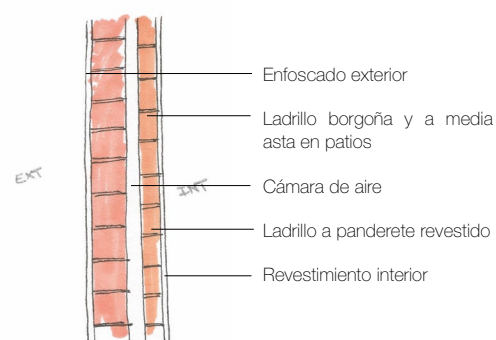


Fig.20 - Sección de pared en balcón y terraza (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2$$

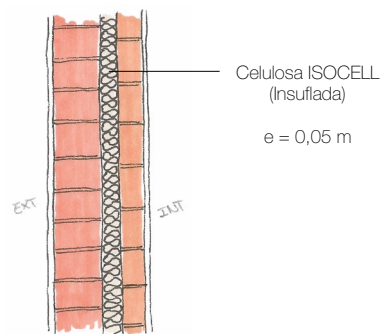


Fig.21 – Sección de pared de balcón, terraza y patios interiores con aislamiento de inyección en cámara (autoría propia).

$$U = 0,69 \text{ W/m}^2$$

$$0,69 < 0,73$$

El máximo valor de la transmitancia térmica para muros de fachada en la Zona Climática C1 es de $0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$, por lo que el sistema de aislamiento propuesto cumple dicha exigencia.

Particiones interiores verticales que delimitan con unidades del mismo uso (vivienda)

- Sistema de aislamiento de inyección en cámara

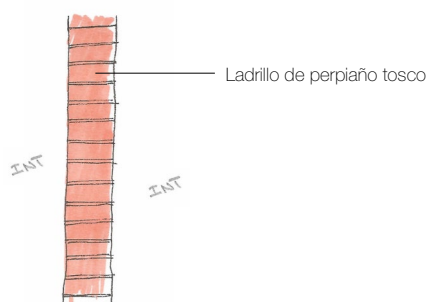


Fig.22 - Cerramiento medianeras (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

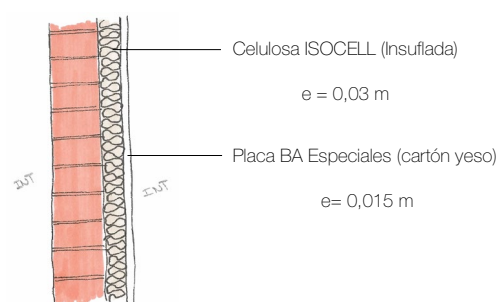


Fig.23 - Pared medianera con trasdosado interior aislado con celulosa insuflada (autoría propia).

$$U = 0,91 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$0,91 < 1,20$$

El máximo valor de la transmitancia térmica para particiones interiores verticales que delimitan con unidades del mismo uso en la Zona Climática C es de $1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, por lo que el sistema de aislamiento propuesto cumple dicha exigencia.

Carpintería

Huecos en muros de fachada (U_{lim})

Actualidad

Ventanas correderas de PVC

Puertas abatibles de acceso a balcón y terraza

Persiana enrollable por el interior en caja de madera

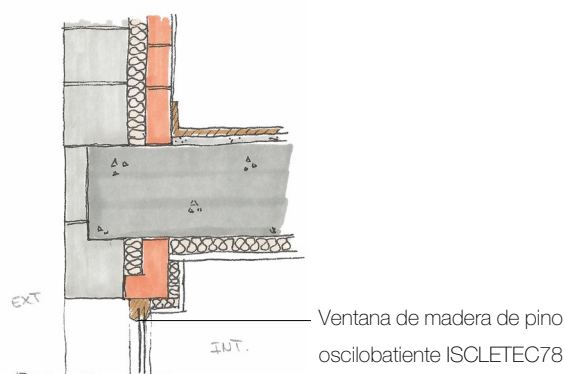


Fig.24 - Detalle constructivo de parte superior del hueco de ventana con aislamiento por el interior (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U = 1,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Fachada Norte (frontal): de 0 a 10 % de huecos: $U_{lim} = 4,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Fachada Sur (posterior): de 11 a 20 % de huecos: $U_{lim} = 4,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$



$$1,3 < 4,4$$

$$1,3 < 4,4$$

El máximo valor de la transmitancia térmica límite para huecos de la envolvente en la Zona Climática C1, según el porcentaje de huecos y la orientación, en este caso es de $4,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ en ambas fachadas, sin contar los huecos en los patios interiores. El tipo de carpinterías seleccionadas ofrece una transmitancia térmica en su conjunto que cumple dicha exigencia.

Cubierta

Particiones interiores horizontales que delimitan con unidades del mismo uso (vivienda)

- Sistema de aislamiento bajo forjado

Al aislar los muros de fachada por el interior, para evitar puentes térmicos, se aísla cada vivienda bajo el forjado, realizando un falso techo aislado en cada espacio residencial.

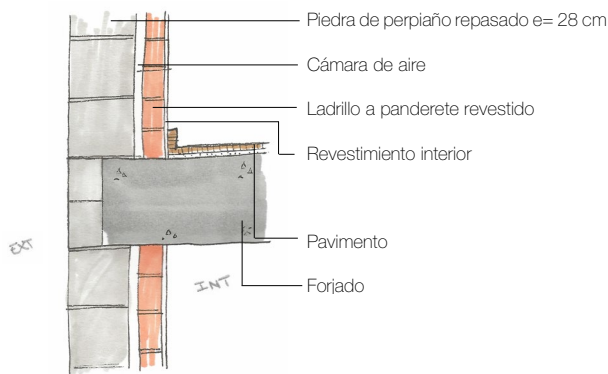


Fig.25 - Encuentro forjado con cerramiento (autoría propia).

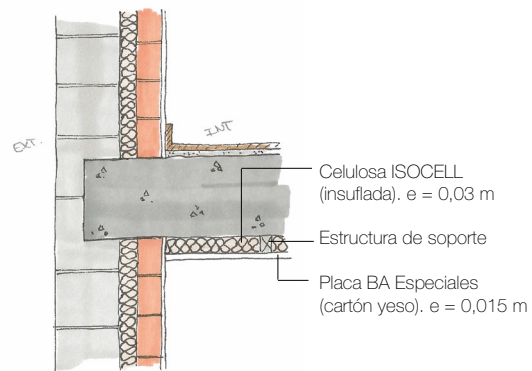


Fig.26 - Encuentro forjado con cerramiento con sistema de aislamiento bajo el forjado (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U = 0,97 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$0,97 < 1,35$$

El máximo valor de la transmitancia térmica para particiones interiores horizontales que delimitan con unidades del mismo uso en la Zona Climática C es de $1,35 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, por lo que el sistema de aislamiento propuesto cumple dicha exigencia.

Para que este sistema de aislamiento por el interior sea más efectivo térmicamente, disminuyendo los puentes térmicos en fachada, conviene aislar también el suelo de las viviendas.

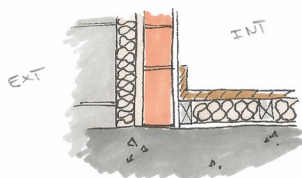
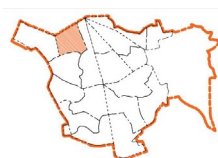


Fig.27 - Detalle de aislamiento sobre forjado (bajo el pavimento). Disminución del puente térmico (autoría propia).



Área Zonificación

B

CASO 2

Nº Plantas

Materialidad

Nº Viviendas

Nº Fachadas

Nº Patios

64 /05

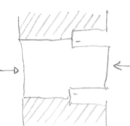
5

Piedra + Enfoscado

3

2

2

Rúa Celso Rivas
Pérez, 7

Cerramientos verticales

Muros en contacto con el aire exterior (U_{lim})

- Sistema de aislamiento con trasdosado interior

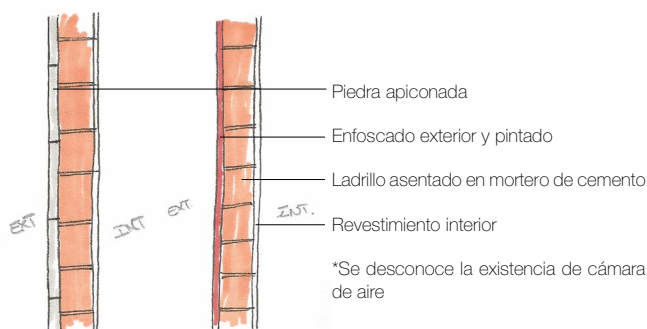


Fig.28- Pared frontal acabado enfoscado y piedra, y cerramiento patios (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

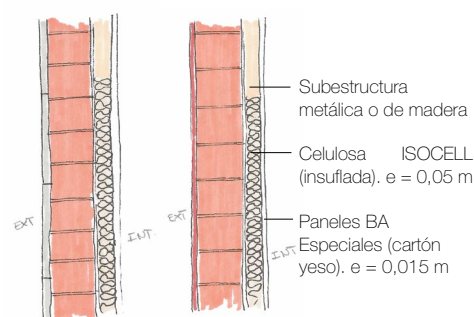


Fig.29 - Pared frontal y cerramiento patios con sistema de aislamiento con trasdosado interior (autoría propia).

$$U = 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$0,66 < 0,73$$

El máximo valor de la transmitancia térmica para muros de fachada en la Zona Climática C1 es de $0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$, por lo que el sistema de aislamiento propuesto cumple dicha exigencia.

Carpintería

Huecos en muros de fachada (U_{lim})

Actualidad
Ventanas correderas de PVC
Persiana enrollable por el interior y exterior

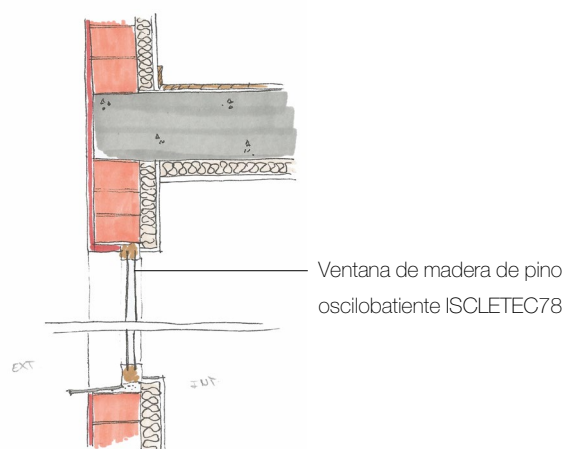


Fig.30 - Detalle constructivo del hueco de ventana con aislamiento por el interior (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U = 1,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Fachada Oeste (frontal): de 0 a 10 % de huecos: $U_{lim} = 4,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Fachada Este (posterior): de 11 a 20 % de huecos: $U_{lim} = 3,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

$$1,3 < 4,4$$

$$1,3 < 3,9$$

El máximo valor de la transmitancia térmica límite para huecos de la envolvente en la Zona Climática C1, según el porcentaje de huecos y la orientación, en este caso es de $4,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, en la fachada frontal y $3,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ en la posterior, sin contar los huecos en los patios interiores. El tipo de carpinterías seleccionadas ofrece una transmitancia térmica en su conjunto que cumple dicha exigencia.

Cubierta

Particiones interiores horizontales que delimitan con unidades del mismo uso (vivienda)

- Sistema de aislamiento bajo forjado

Al aislar los muros de fachada por el interior, para evitar puentes térmicos, se aísla cada vivienda bajo el forjado, realizando un falso techo aislado en cada espacio residencial.

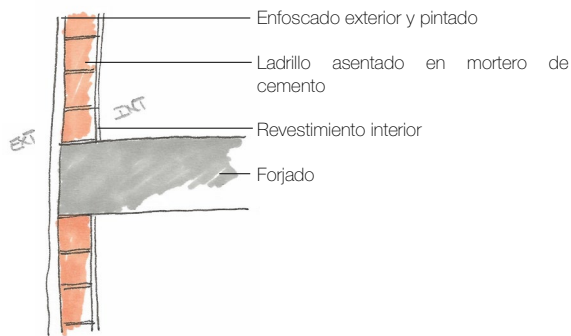


Fig.31 - Encuentro cerramiento vertical con forjado (autoría propia).

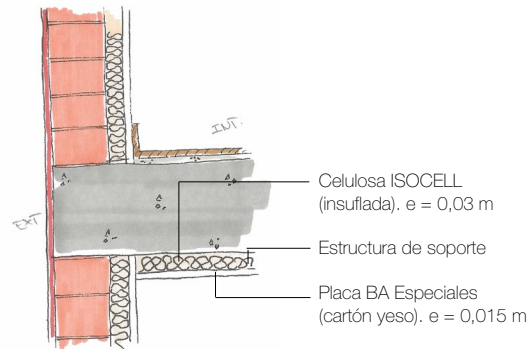


Fig.32 - Encuentro forjado con cerramiento con sistema de aislamiento bajo el forjado (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U = 0,97 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$0,97 < 1,35$$

El máximo valor de la transmitancia térmica para particiones interiores horizontales que delimitan con unidades del mismo uso en la Zona Climática C es de $1,35 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, por lo que el sistema de aislamiento propuesto cumple dicha exigencia.

Para que este sistema de aislamiento por el interior sea completamente efectivo, evitando todos los puentes térmicos, conveniente aislar también el suelo, generando una "caja" que envuelva toda la vivienda. Al contrario que en el sistema aplicado en el Caso 1, de inyección en cámara, este sistema de trasdosado unifica completamente todo el aislamiento aplicado en pared, techo y suelo.



CASO 3

Nº Plantas

Materialidad

Nº Viviendas

Nº Fachadas

Nº Patios

66 /04

5

Piedra + Enfoscado

16

3

2

Área Zonificación

J



Rúa Eugenio Kraff, 11

Cerramientos verticales

Muros en contacto con el aire exterior (U_{lim})

- Fachada ventilada

En este caso, para el cálculo de la transmitancia térmica de las capas que conforman la nueva envolvente, al ser la cámara de aire muy ventilada, se desprecia la resistencia térmica de la cámara de aire y de las capas entre la cámara de aire y el exterior, en este caso, el acabado de STONEPANEL de granito, instalado a junta abierta, quedando solamente la realización del cálculo de la transmitancia térmica del aislante.

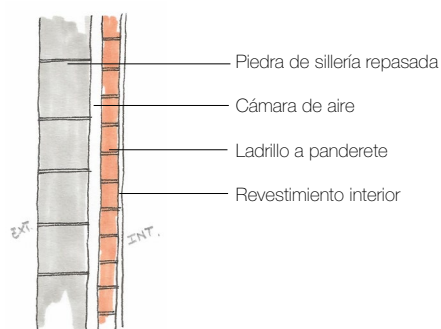


Fig.33 - Pared Oeste (acceso al inmueble) acabado piedra (autoría propia).

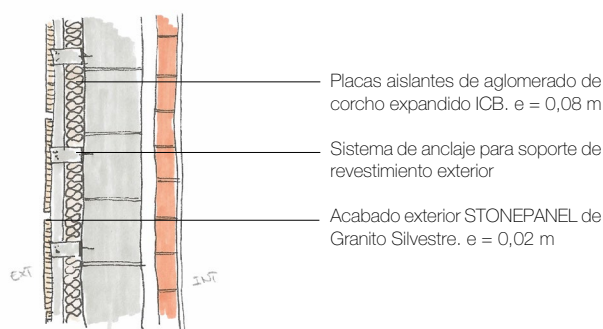


Fig.34 - Sistema de fachada ventilada en la pared Oeste (acceso al inmueble) acabado piedra de granito (autoría propia).

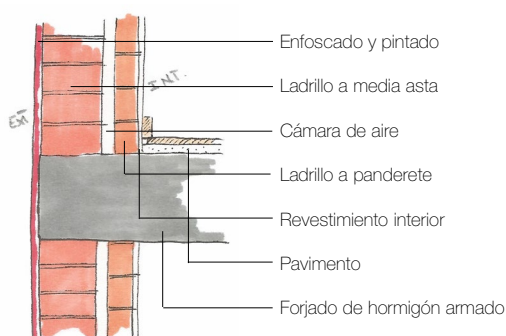


Fig.35 - Encuentro pared de fachada con forjado (autoría propia).

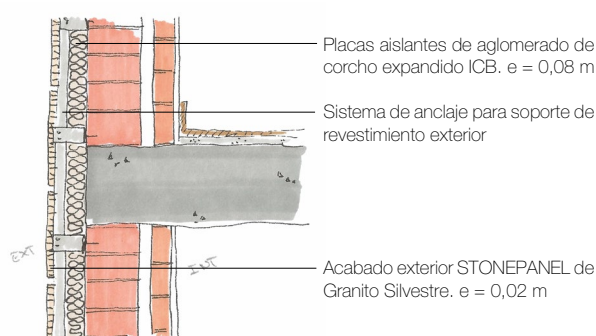


Fig.36 - Sistema de fachada ventilada. Encuentro pared de fachada con forjado (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U = 0,44 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$0,44 < 0,73$$

El máximo valor de la transmitancia térmica para muros de fachada en la Zona Climática C1 es de $0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$, por lo que el sistema de aislamiento propuesto cumple dicha exigencia.

Carpintería

Huecos en muros de fachada (U_{lim})

Actualidad
Ventanas correderas de PVC
Persiana enrollable por el interior y exterior

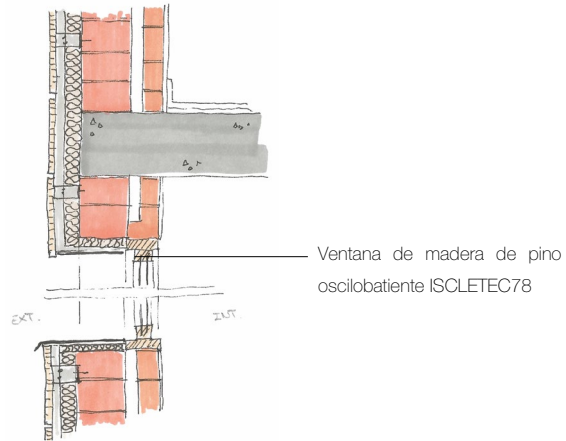


Fig.37 - Detalle constructivo del hueco de ventana con aislamiento por el exterior (fachada ventilada) (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U = 1,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Fachada Oeste (acceso): de 0 a 10 % de huecos: $U_{lim} = 4,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Fachada Este (posterior): de 0 a 10 % de huecos: $U_{lim} = 4,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Fachada Sur (lateral): de 0 a 10 % de huecos: $U_{lim} = 4,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$



$$1,3 < 4,4$$

$$1,3 < 4,4$$

$$1,3 < 4,4$$

El máximo valor de la transmitancia térmica límite para huecos de la envolvente en la Zona Climática C1, según el porcentaje de huecos y la orientación, es en las tres fachadas de $4,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, sin contar los huecos en los patios interiores. El tipo de carpinterías seleccionadas ofrece una transmitancia térmica en su conjunto que cumple dicha exigencia.

Cubierta

Cerramiento en contacto con el aire exterior (U_{lim})

- Sistema de aislamiento bajo revestimiento exterior

Este sistema implica levantar la chapa ondulada actual, que parece ser de fibrocemento, y colocar las planchas de corcho aglomerado expandido, para la posterior colocación de la chapa. En este caso, se decide realizar el solamente cálculo de la transmitancia térmica del aislante, debido a la escasa información obtenida de la cubierta de esta edificación y, en general de los tres edificios residenciales

construidos en los años 60. Por ello, se expone únicamente el detalle constructivo y la correspondiente información de la solución de aislamiento aplicada a este edificio habitacional.

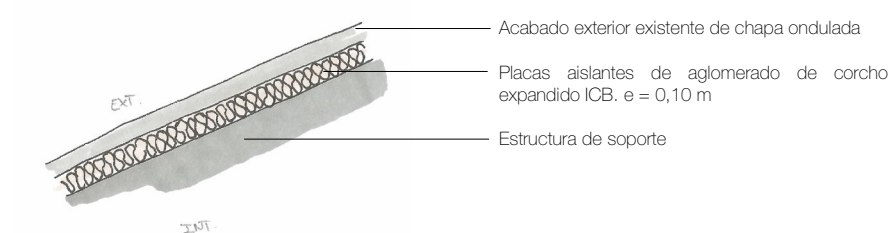


Fig.38 - Encuentro forjado con cerramiento con sistema de aislamiento bajo el forjado (autoría propia).

$$U = 0,37 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$



$$0,37 < 0,41$$

El máximo valor de la transmitancia térmica límite para cubiertas en la Zona Climática C1 es de 0,41 W/m²K, por lo que el sistema de aislamiento propuesto cumple dicha exigencia.



CASO 4

Nº Plantas

Materialidad

Nº Viviendas

Nº Fachadas

Nº Patios

72 /09

5

Enfoscado

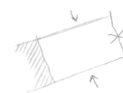
8

2

0

Área Zonificación

C


Avenida Castelao
- Coia, 30

Cerramientos verticales

Muros en contacto con el aire exterior (U_{lim})

- Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior (SATE)

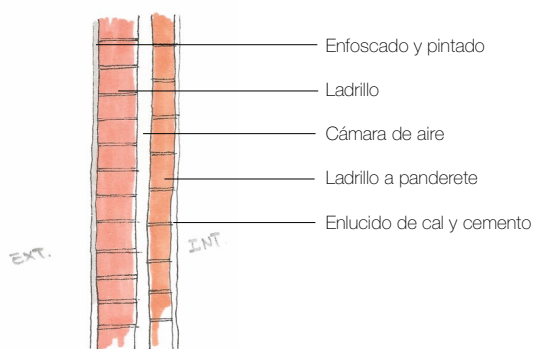


Fig.39 - Detalle en sección de la pared Norte y la pared Sur (acceso), acabado enfoscado (autoría propia).

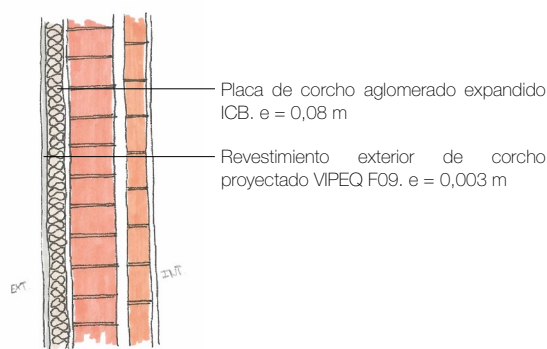


Fig.40 - Sistema de aislamiento SATE aplicado la pared Norte y la pared Sur (autoría propia).

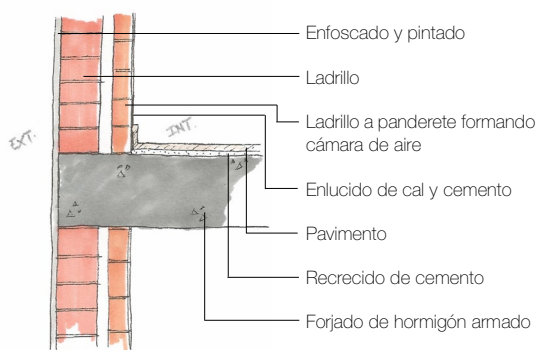


Fig.41 - Encuentro fachada con forjado (autoría propia).

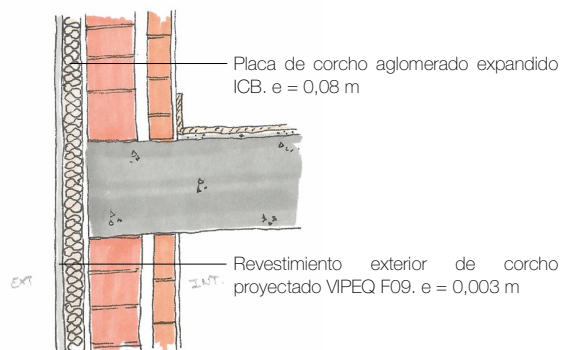


Fig.42 - Sistema SATE. Encuentro pared de fachada con forjado (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U = 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$0,45 < 0,73$$

La transmitancia térmica límite para muros de fachada en la Zona Climática C1 es de $0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$, por lo que el sistema de aislamiento propuesto cumple dicha exigencia.

Particiones interiores verticales que delimitan con unidades del mismo uso (vivienda)



Fig.43 - Cerramiento medianera (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

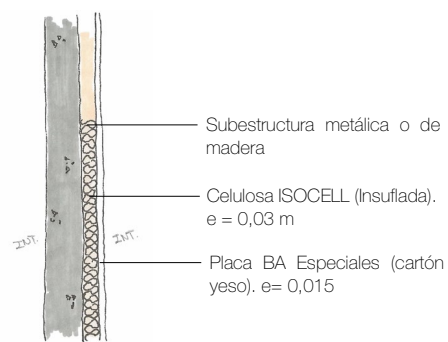


Fig.44 - Pared medianera con trasdosado interior asilado con celulosa insuflada (autoría propia).

$$U = 0,91 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$0,91 < 1,20$$

El máximo valor de la transmitancia térmica para particiones interiores verticales que delimitan con unidades del mismo uso en la Zona Climática C es de 1,20 W/m²K, por lo que el sistema de aislamiento propuesto cumple dicha exigencia.

Carpintería

Huecos en muros de fachada (U_{lim})

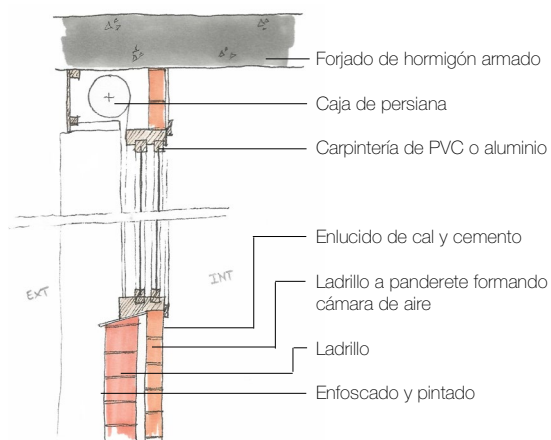


Fig.45 - Detalle carpinterías PVC o aluminio (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U = 1,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Fachada Sur (frontal): de 11 a 20 % de huecos: $U_{lim} = 4,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Fachada Norte (trasera): de 11 a 20 % de huecos: $U_{lim} = 3,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

$$1,3 < 4,4$$

$$1,3 < 3,4$$

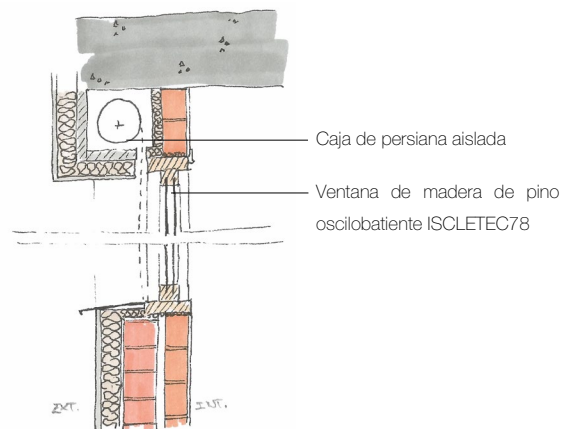


Fig.46 - Detalle constructivo del hueco de ventana con caja de persiana y con el sistema SATE de aislamiento aplicado (autoría propia).

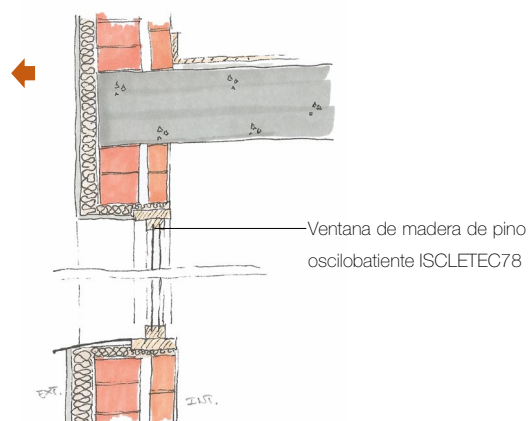


Fig.47 - Detalle constructivo del hueco de ventana con el sistema SATE aplicado en la envolvente vertical (autoría propia).

El máximo valor de la transmitancia térmica límite para huecos de la envolvente en la Zona Climática C1, según el porcentaje de huecos y la orientación, es de 4,4 W/m² K en la fachada Sur, y de 3,4 W/m² K en la fachada Norte, sin contar los huecos en los patios interiores. El tipo de carpinterías seleccionadas ofrece una transmitancia térmica en su conjunto que cumple dicha exigencia.

Cubierta

Cerramiento en contacto con el aire exterior (U_{clim})

- Aislamiento en cubierta plana convencional

Para colocar aislamiento en esta cubierta se ha de levantar el acabado exterior, el material de agarre de dicho revestimiento y la lámina impermeable, material que sustituye en caso de que se encuentre en mal estado.

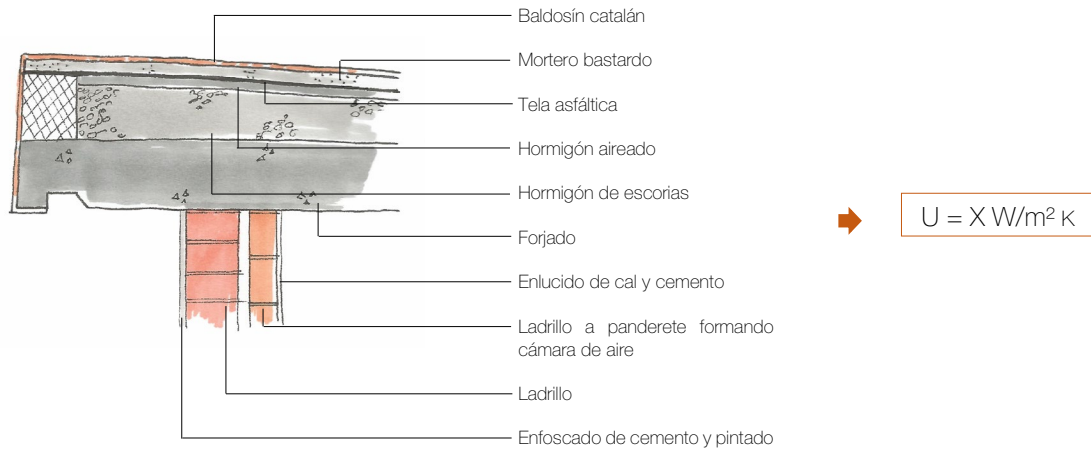


Fig.48 - Detalle en sección de la cubierta plana (autoría propia).

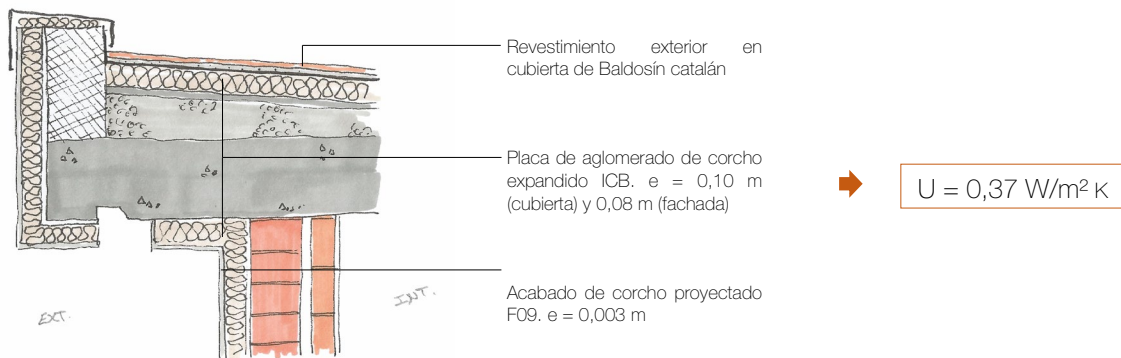


Fig.49 - Detalle encuentro de fachada aislada con sistema SATE y cubierta plana convencional aislada (autoría propia).

$$0,37 < 0,41$$

El máximo valor de la transmitancia térmica límite para cubiertas en la Zona Climática C1 es de 0,41 W/m²K, por lo que el sistema de aislamiento propuesto cumple dicha exigencia.

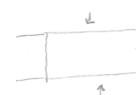


CASO 5

Nº Plantas	Materialidad	Nº Viviendas	Nº Fachadas	Nº Patios
4	Enfoscado	8	2	0

Área Zonificación

L

Rúa Vilagarcía
- Arousa, 6

Cerramientos verticales

Muros en contacto con el aire exterior (U_{lim})

- Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior (SATE)

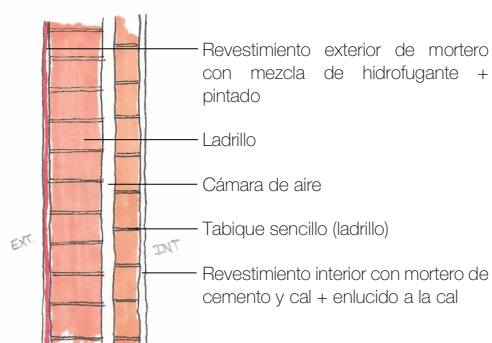


Fig.50 - Detalle en sección de la pared de fachada (autoría propia).

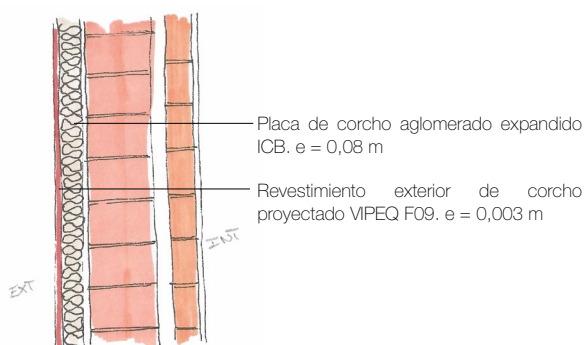


Fig.51 - Sistema de aislamiento SATE aplicado las paredes de fachada (autoría propia).

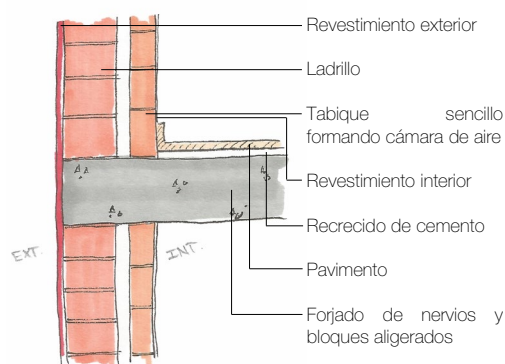


Fig.52 - Encuentro fachada con forjado (autoría propia).

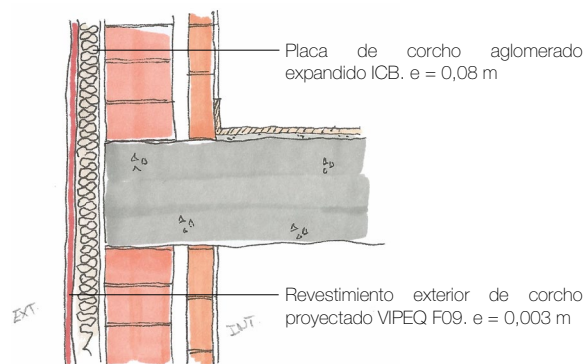


Fig.53 - Sistema SATE aplicado al cerramiento vertical exterior. Encuentro pared de fachada con forjado (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U = 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$0,45 < 0,73$$

La transmitancia térmica límite para muros de fachada en la Zona Climática C1 es de 0,73 W/m², por lo que el sistema de aislamiento propuesto cumple dicha exigencia.

Particiones interiores verticales que delimitan con unidades del mismo uso (vivienda)

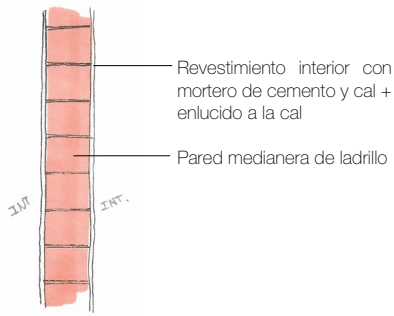


Fig.54 - Pared medianera de ladrillo (autoría propia).

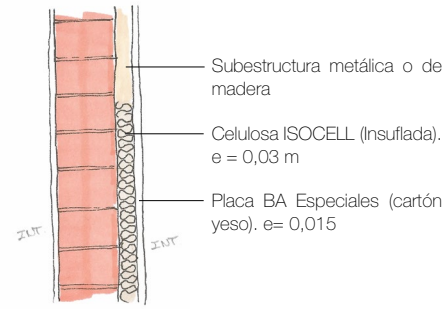


Fig.55 - Pared medianera de ladrillo con trasdosado interior asilado con celulosa insuflada (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U = 0,91 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$0,91 < 1,20$$

El máximo valor de la transmitancia térmica para particiones interiores verticales que delimitan con unidades del mismo uso en la Zona Climática C es de 1,20 W/m²K, por lo que el sistema de aislamiento propuesto cumple dicha exigencia.

Carpintería

Huecos en muro de fachada (U_{clim})

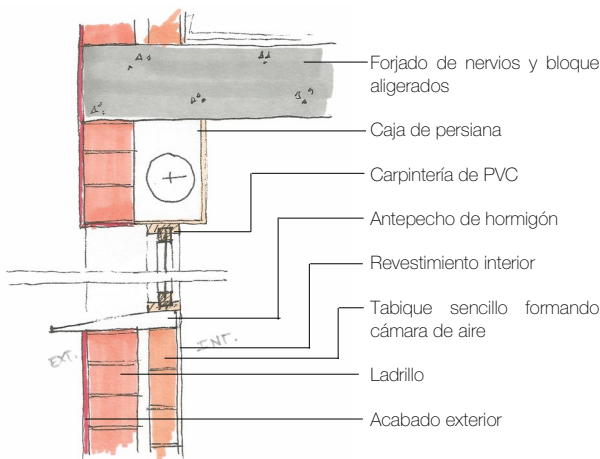


Fig.56 - Detalle carpinterías de PVC con caja de persiana (autoría propia).

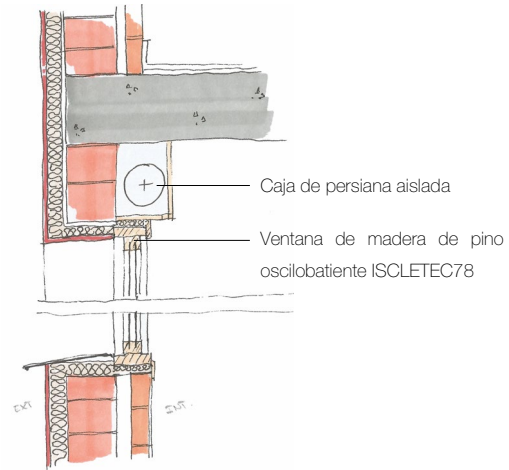


Fig.57 - Detalle constructivo del hueco de ventana con caja de persiana y con el sistema SATE de aislamiento aplicado en fachada (autoría propia).

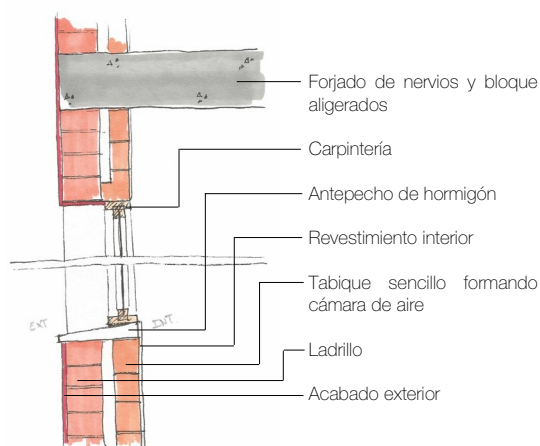


Fig.58 - Detalle carpinterías de PVC (autoría propia).

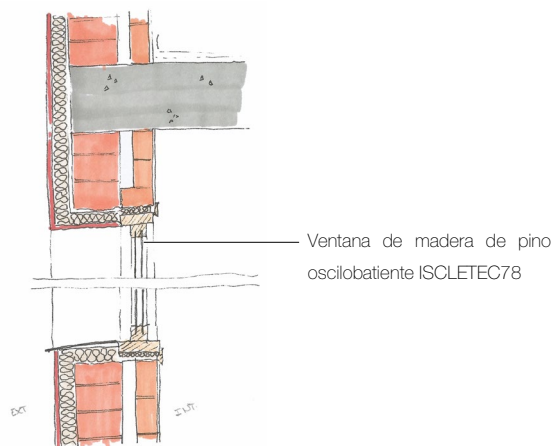


Fig.59 - Detalle constructivo del hueco de ventana con el sistema SATE aplicado en la envolvente vertical (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U = 1,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Fachada Este (acceso): de 0 a 10 % de huecos: $U_{lim} = 4,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Fachada Oeste (posterior): de 11 a 20 % de huecos: $U_{lim} = 3,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$



$$1,3 < 4,4$$

$$1,3 < 3,9$$

La transmitancia térmica límite de los huecos de la envolvente en la Zona Climática C1, según el porcentaje de huecos y la orientación, es de $4,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ en la fachada Este, y de $3,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ en la fachada Oeste, sin contar los huecos en los patios interiores. El tipo de carpinterías seleccionadas ofrece una transmitancia térmica en su conjunto que cumple dicha exigencia.

Cubierta

Particiones interiores en contacto con espacios no habitables

- Aislamiento bajo cubierta

El cálculo de la transmitancia térmica de la partición interior en contacto con un espacio no habitable se realiza de forma diferente respecto a los cerramientos en contacto con el aire exterior, al igual que la transmitancia térmica límite a cumplir también es distinta, ya que son cerramientos en contacto con un ambiente interior con una temperatura y caudal de aire diferente (consulta el punto 2.1.3 Particiones interiores en contacto con espacios no habitables, del Documento de Apoyo al Documento Básico DB – HE 1).

En este caso se trata de aislar la cubierta sobre el forjado superior del edificio a tratar, siendo el forjado el cerramiento en contacto con un espacio no habitable, el bajo cubierta.

El aislante escogido a aplicar en este caso es la celulosa insuflada, proyectándola sobre la superficie del forjado en el bajo cubierta.

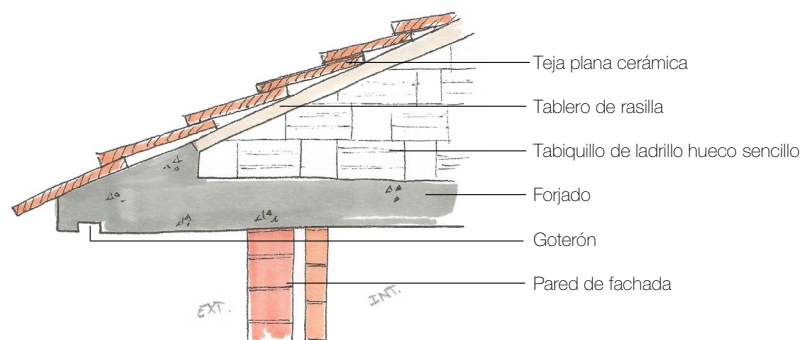


Fig.60 - Detalle cubierta inclinada (autoría propia).



$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

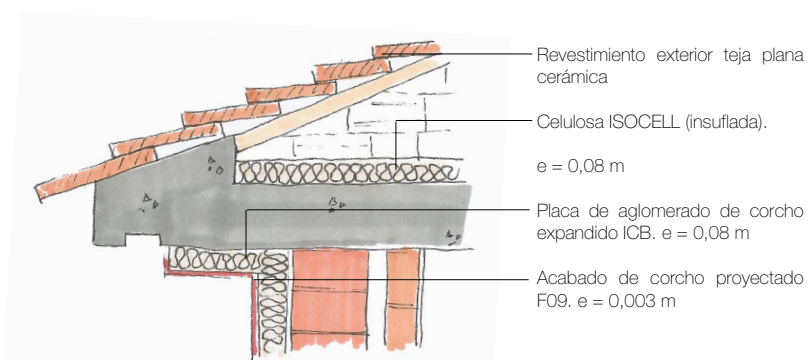


Fig.61 - Detalle encuentro de fachada aislada con sistema SATE y cubierta inclinada aislada en el bajo cubierta (autoría propia).



$$U = 0,35 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$0,35 < 0,95$$

La transmitancia térmica límite para particiones interiores que delimitan con espacios de distinto uso en la Zona Climática C es de $0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$, debido por lo que el cerramiento o sistema de aislamiento propuesto cumple dicha exigencia.



CASO 6

Nº Plantas

5

Materialidad

Enfoscado

Nº Viviendas

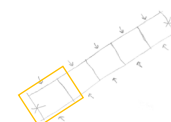
8

Nº Fachadas

2

Nº Patios

0



Área Zonificación

L

Rúa Moaña - Coia, 5

Cerramientos verticales

Muros en contacto con el aire exterior (U_{lim})

- Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior (SATE)

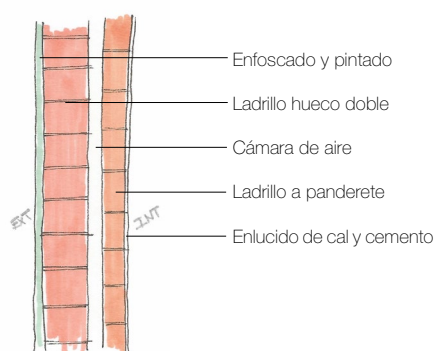


Fig.62 - Cerramiento fachadas acabado enfoscado (autoría propia).

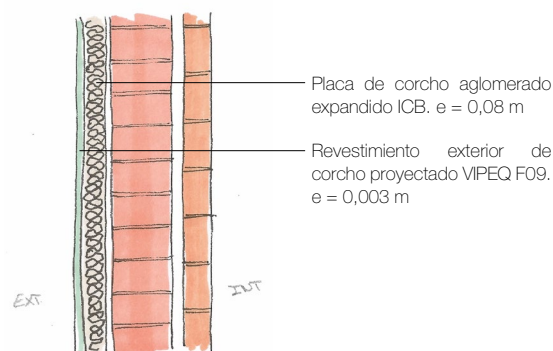


Fig.63 - Sistema SATE aplicado en el cerramiento de fachada. Boceto realizado por la autora.

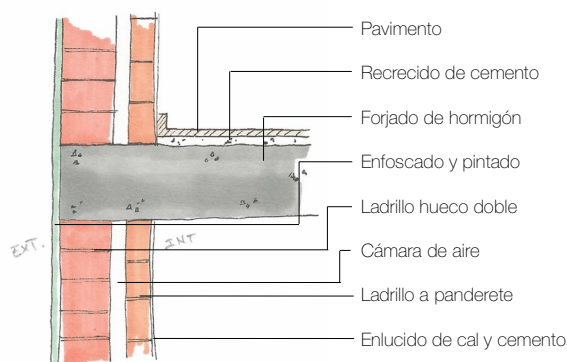


Fig.64 - Encuentro forjado con pared de fachada (autoría propia).

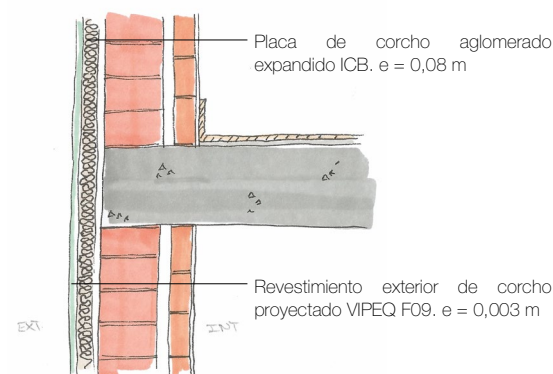


Fig.65 - Encuentro forjado con pared de fachada con el sistema SATE implementado (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U = 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$0,45 < 0,73$$

La transmitancia térmica límite para muros de fachada en la Zona Climática C1 es de $0,73 \text{ W/m}^2$, por lo que el sistema de aislamiento propuesto cumple dicha exigencia.

Carpintería

Huecos en muro de fachada (U_{lim})

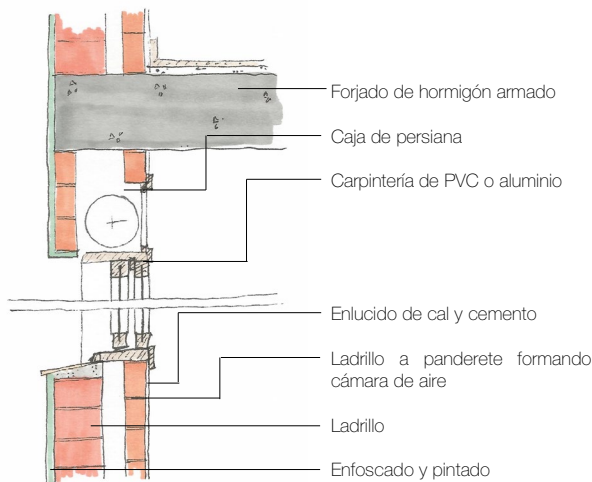


Fig.66 - Detalle carpinterías con caja de persiana (autoría propia).

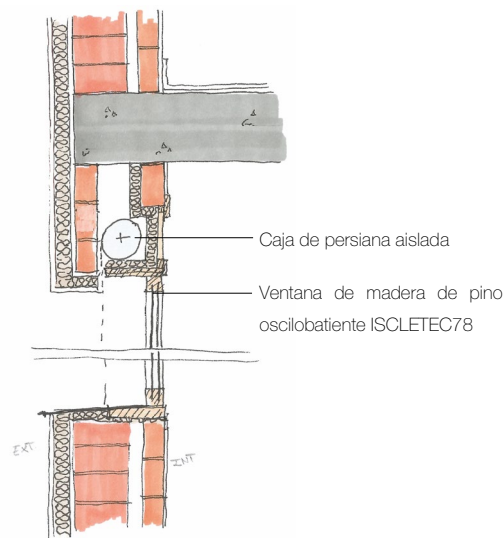


Fig.67 - Detalle carpinterías de madera y caja de persiana aislada con el sistema SATE implementado en los muros de fachada (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U = 1,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Fachada Este (acceso): de 11 a 20 % de huecos: $U_{lim} = 3,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Fachada Oeste (posterior): de 11 a 20 % de huecos: $U_{lim} = 3,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$



$$1,3 < 3,9$$

$$1,3 < 3,9$$

La transmitancia térmica límite de los huecos de la envolvente en la Zona Climática C1, según el porcentaje de huecos y la orientación, es de $3,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ en ambas fachadas (Este y Oeste), sin contar los huecos en los patios interiores. El tipo de carpinterías seleccionadas ofrece una transmitancia térmica en su conjunto que cumple dicha exigencia.

Cubierta

Cerramiento en contacto con el aire exterior (U_{lim})

- Aislamiento sobre cubierta

El corcho proyectado es el material que se utiliza de aislamiento en la cubierta y, a su vez, es el revestimiento exterior. La capa proyectada de corcho es de un máximo de 4 mm, no siendo suficiente para llegar al límite de la transmitancia térmica que se solicita. Para suplir esta deficiencia, se incorporan las placas de aglomerado de corcho expandido, previamente al proyectado de corcho, sobre la cubierta sin el acabado exterior, el cual se recomienda su extracción para una óptima colocación y adherencia de las placas de corcho.

Posteriormente, se aplica sobre las placas el corcho proyectado, apto para superficies horizontales por su capacidad impermeable, añadiendo a su vez un incremento del aislamiento térmico debido a las propiedades aislantes que caracterizan a este material.

Es similar al sistema SATE en fachadas, aplicado en cubiertas.

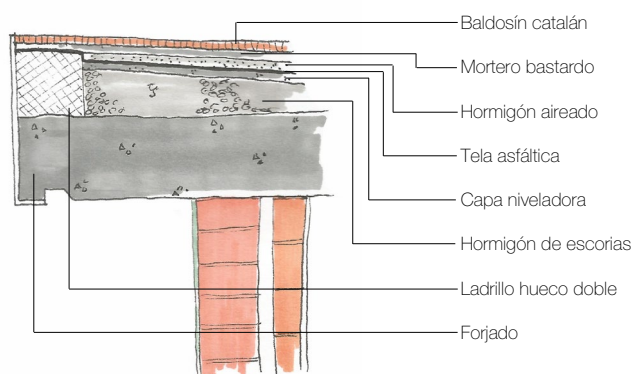


Fig.68 - Detalle cubierta plana (autoría propia).

$$U = X \text{ W/m}^2 \kappa$$

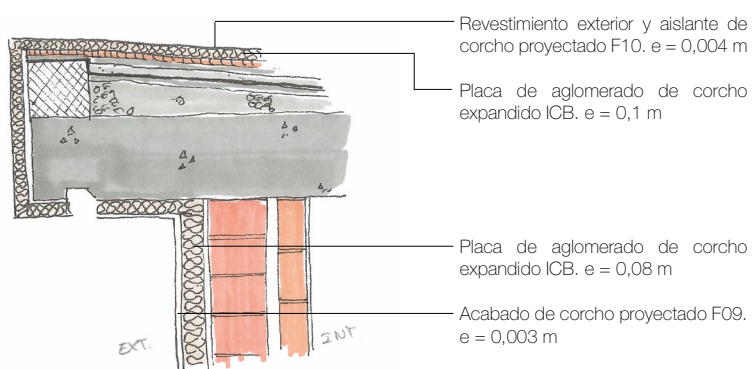


Fig.69 - Detalle encuentro de fachada aislada con sistema SATE y cubierta plana aislada con corcho proyectado aplicado en su superficie (autoría propia).

$$U = 0,37 \text{ W/m}^2 \kappa$$

$$0,37 < 0,41$$

El máximo valor de la transmitancia térmica límite para cubiertas en la Zona Climática C1 es de 0,41 W/m²K, por lo que el sistema de aislamiento propuesto cumple dicha exigencia.

Expuesta la correlación de datos entre la envolvente actual de los edificios habitacionales analizados en los estudios de referencia, y la nueva envolvente térmica aplicada, se demuestra el cumplimiento de la transmitancia térmica de la nueva envolvente respecto a las transmitancias límites que se solicitan en el Documento Básico HE Ahorro de energía, en la sección HE 1 Limitación de la demanda energética.

Los materiales que conforman los diversos sistemas de aislamiento y acabado (este último en algunos casos) en fachada, y cubierta, se seleccionaron previamente teniendo en cuenta que tipo de aislante y acabado eran óptimos para la realización del sistema aplicado para cada caso, en base al cumplimiento de las exigencias dadas por el DB HE 1, y la estética requerida para cada una de las seis edificaciones residenciales.

Los cambios exteriores de la materialidad de las fachadas de los edificios debido a la implementación de una nueva envolvente térmica se aplican, como se ha mencionado anteriormente, en las edificaciones analizadas en los estudios de caso 3, 4, 5 y 6. En las tres últimas, el sistema SATE aplicado con acabado exterior en corcho proyectado, genera una estética similar al preservar el color original del edificio, pero sobre la textura del corcho proyectado con un acabado fino, que igualmente ofrece un sutil cambio a la vista de la nueva fachada de estas edificaciones.

El cambio estético de fachada más notorio se corresponde con el edificio habitacional expuesto en el estudio de caso 3. La fachada ventilada es el sistema implementado para generar la nueva envolvente térmica, que precisa de un acabado exterior. En esta situación se determina la elección de placas de granito que aportan otra estética completamente distinta a la original. La decisión se toma en base a la inexistencia de una estética unificada entre las edificaciones próximas al edificio de referencia, con el fin de promover la piedra, en este caso el granito, como materia prima local con características favorables en la construcción, siendo uno de los materiales más utilizados en Galicia.

Las edificaciones correspondientes a los casos de estudio 1 y 2, permanecen con la materialidad original, al aplicar sistemas de aislamiento por el interior para la mejora de la envolvente energética. Esta decisión se toma con el fin de preservar la estética pétreo característica de los edificios antiguos, como es el caso del edificio residencial analizado en el caso 1, y de mantener la estética de fachada del frente de edificios entre los que se ubica la edificación que corresponde al caso 2.

Respecto a las carpinterías, como ya se ha observado, la elección en este trabajo para la optimización de la eficiencia energética de la envolvente de los 6 edificios habitacionales ha sido la sustitución de todas las carpinterías de los huecos de fachada (no habiendo ningún hueco en cubierta en estos casos). Esta decisión implica la nueva visualización de estas edificaciones con carpinterías de madera, elección tomada en base a la funcionalidad del conjunto de materiales que conforman la carpintería, junto con la estética cálida y natural que aporta la madera.

Considerando estos cambios producidos por los nuevos materiales en la aplicación de los sistemas de aislamiento para el cumplimiento de las exigencias del DB HE 1, se procede al desarrollo del último capítulo de esta disertación científica, en el que se abordan las conclusiones generales y específicas a las que se ha llegado a partir del trabajo de investigación realizado en el cumplimiento de los dos objetivos expuestos en el capítulo 1.

7 CONSIDERACIONES FINALES

7. CONSIDERACIONES FINALES

En este último capítulo se exponen las conclusiones generales en las que se desarrolla el porqué de la realización del tema abordado en este trabajo de investigación, tratando la problemática actual sobre la eficiencia energética de la envolvente de las edificaciones residenciales construidas en los años 60 y 70, en particular el caso específico del Polígono de Coia, como muestra del paradigma al que se enfrenta el parque habitacional heredado, y la propuesta de solución para la problemática existente, que da el título a esta disertación científica.

A continuación, se desenvuelven las conclusiones específicas que dan respuesta a los dos objetivos propuestos en este trabajo, desarrollando en profundidad las posibilidades metodológicas y técnicas que se descubren a lo largo de esta disertación.

7.1 CONCLUSIONES GENERALES

El tema propuesto para el desarrollo de este trabajo de investigación, Rehabilitación sostenible en Galicia, surge de la problemática que acusa a nivel autonómico y nacional sobre la eficiencia energética de las edificaciones residenciales construidas anteriores a los años 80, debido a que fue a partir del año 79 cuando entró en vigor la normativa específica sobre el aislamiento en las construcciones, con la publicación de la norma básica de edificación NBE – CT – 79, sobre las condiciones térmicas de los edificios.

El contexto elegido para el desarrollo de la investigación en base a la problemática es el Polígono de Coia, en la ciudad de Vigo, por ser un área urbana principalmente residencial, que creció y se consolidó entre los años 60 y 70. En la actualidad, se observa no sólo en Coia, sino en todo el casco urbano de Vigo, numerosas rehabilitaciones de fachada de edificios habitacionales, principalmente con sistemas de aislamiento por el exterior.

Estas actuaciones de mejora de la eficiencia energética del edificio optimizando la envolvente térmica, se han vuelto más numerosas desde el año 2006 a partir de la publicación del DB – HE Ahorro de energía, y en el 2007 con la aprobación del procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción, modificándose en 2013, pudiendo realizar la certificación energética también a edificios existentes. Esta situación produjo que muchos profesionales de la construcción, arquitectos, ingenieros o arquitectos técnicos buscaran una salida profesional con la certificación energética de las edificaciones. Además, esta situación se intensificó a partir del 1 de junio del 2013, al ser obligatoria la certificación energética de la totalidad o parte de un edificio para sus compradores o arrendatarios.

Este hecho explica las numerosas rehabilitaciones de las envolventes térmicas de los edificios en el área urbana de Vigo. Respecto a esta situación, se puede considerar el carácter sostenible que representa el acto de rehabilitar per se, pero no consta la utilización de materiales sostenibles que incrementen el grado de sostenibilidad en este tipo de actuaciones.

Sí se observa en otras zonas de España como Navarra, el País Vasco o Cataluña, que consideran, en mayor o menor medida, la puesta en obra de materiales provenientes de casas comerciales con sellos

que certifican las prácticas sostenibles en la producción, transporte, uso y reciclaje de los materiales que comercializan, llevando a cabo el análisis del ciclo de vida del material.

Estas prácticas de rehabilitación que consideran el grado de sostenibilidad de los materiales utilizados se desarrollan en esta disertación, en un contexto y periodo de tiempo específico, con el fin de motivar a efectuar las numerosas rehabilitaciones que aún quedan por implementar en las edificaciones no sólo del área urbana de Coia, sino en toda la ciudad de Vigo.

Con ello se busca incrementar el nivel de actuación sostenible en el ámbito de la construcción, con la rehabilitación energética, minimizando el gasto energético de los edificios residenciales carentes de aislamiento térmico con la implementación de una nueva envolvente térmica, utilizando para ello materiales de índole natural con un ciclo de vida sostenible, saludables para las personas y el medioambiente, y que cumplen con las exigencias energéticas del Documento Básico HE Ahorro de energía del Código Técnico de Edificación.

Parte de este trabajo se trata de una propuesta de actuación aplicable a cualquier tipo de rehabilitación, en base a la visualización de un futuro más sostenible.

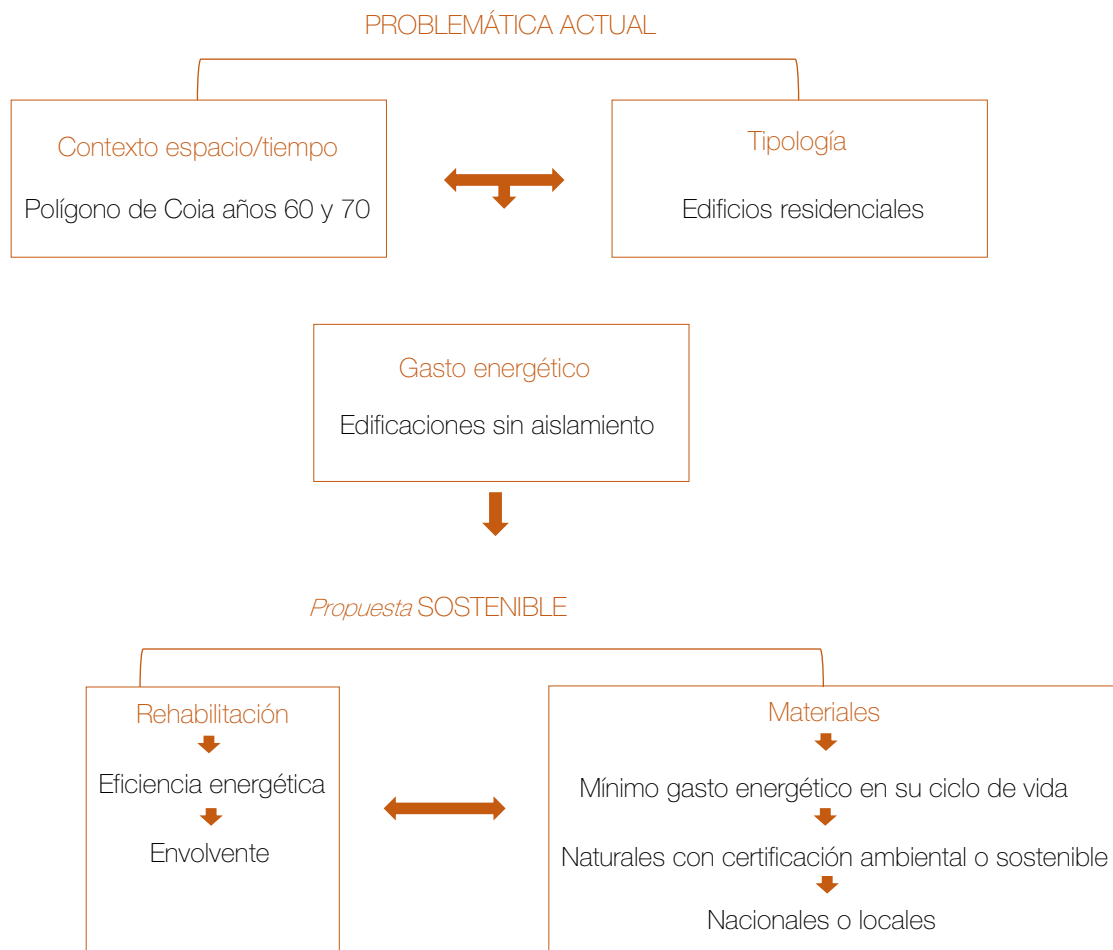


Fig.1 – Esquema de la problemática que acusa a los edificios residenciales construidos en los años 60 y 70 en Coia y la propuesta sostenible de rehabilitación energética de dichas edificaciones expuesta en este trabajo de investigación (autoría propia).

7.2 CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

La disertación que hasta aquí se ha desarrollado aborda el tema de la rehabilitación sostenible de las edificaciones residenciales construidas en los años 60 y 70 en el Polígono de Coia, en la ciudad de Vigo, como un medio para establecer una metodología de análisis cuantitativo de la información recogida de las características respecto a la envolvente térmica de los edificios habitacionales construidos en dicho espacio y periodo de tiempo, y una metodología de actuación basada en la implementación de sistemas de aislamiento utilizando materiales sostenibles que cumplan con las exigencias térmicas de la normativa correspondiente.

En primer lugar, se contextualiza la problemática con la elección de la tipología de edificación residencial ubicada en Coia, un gran barrio urbano de la ciudad de Vigo, que creció a partir de los años 60, en el que actualmente se sitúan numerosos edificios habitacionales construidos entre la década de los 60 y los 70, caracterizados principalmente por la ausencia de aislamiento térmico.

El resultado del desarrollo y aplicación de la metodología para la selección y recogida de información de las características que atañen a la envolvente de dichas edificaciones residenciales cumple con el primer objetivo establecido en esta disertación científica:

1. **Determinar las características de la envolvente térmica de los edificios habitacionales construidos en los años 60 y 70, en el área de Coia.**

A partir de las características determinadas respecto a la envolvente de los edificios habitacionales construidos en los años 60 y 70 en el Polígono de Coia se ha establecido:

- Una base metodológica para la identificación de las características de la envolvente térmica de las edificaciones residenciales construidas en el Polígono de Coia en los años 60 y 70, pudiendo ser aplicable en otro contexto y periodo de tiempo.
- Creación de un Inventario (Anexo) que recoge las principales características de los edificios habitacionales construidos en los años 60 y 70 en el Polígono de Coia.



Fig.2 – Esquema en el que se expone la información presentada en el Inventario (Anexo) (autoría propia).

Se genera con ello una base de datos a la que poder acceder en caso de precisar información al respecto, sobre todo entre los y las profesionales del ámbito de la construcción. Pudiendo ser aplicable abarcando otro contexto y periodo de tiempo.

El hecho de recoger, ordenar e inventariar las características de los edificios residenciales contruidos en Coia en los años 60 y 70, permite a su vez obtener una visión clara del tipo de edificaciones que se construían en esa época, de las similitudes y los cambios que han ido caracterizándolos con el paso de los años a nivel urbano, morfológico, espacial y constructivo, obteniendo con ello un archivo de memoria de construcción urbana.

En lo que respecta a la identificación de las carencias energéticas de la envolvente de los citados edificios, se establece:

- La inexistencia de la capa aislante en todos ellos, al ser contruidos antes de la publicación de la norma básica de edificación NBE – CT – 79, tras la cual se implementó la utilización del aislante en la envolvente de los edificios.
- En la actualidad, las exigencias térmicas respecto a la envolvente de las edificaciones se encuentran en la sección HE 1 Limitación de la demanda energética del Documento Básico HE Ahorro de energía.

A partir de toda esta información se procede a la selección de los seis estudios de caso presentados en este trabajo de investigación a través de los criterios de selección establecidos, con los que se realizan las gráficas presentadas cuyos resultados son los edificios que aúnan el mayor número de los criterios coincidentes. Esto permite efectuar un salto de escala en el que se analiza en mayor profundidad los elementos de la envolvente de las seis edificaciones contruidas en los años 60 y 70 en Coia expuestas en los estudios de referencia. En este punto comienza a desenvolverse el trabajo para el cumplimiento del objetivo 2:

2. Definir estrategias de rehabilitación sostenible para la envolvente térmica de dichas edificaciones.

Las estrategias sostenibles definidas para la rehabilitación de la envolvente térmica de las edificaciones analizadas en los seis estudios de caso se basan en la propuesta de soluciones de aislamiento térmico con la utilización de materiales sostenibles, que resuelven las siguientes conclusiones:

- Elección de materiales naturales para el aislamiento y, en algunos casos, como revestimiento exterior. Se identifican como materiales sostenibles a través de sellos o certificaciones que indican una óptima gestión ambiental y un menor coste energético e impacto ambiental respecto al ciclo de vida del material. Los materiales seleccionados fueron los siguientes:
 - **Aislantes:** Celulosa insuflada y corcho en placas de aglomerado expandido y proyectado
 - **Acabados:** Piedra de granito, placas de cartón yeso laminado y corcho proyectado
 - **Carpinterías:** De madera de pino con sello forestal sostenible

Al principio se buscaron casas comerciales a nivel gallego de producción de materiales sostenibles, pero, salvo la piedra de granito proveniente de A Coruña, prácticamente no se encontraron, por lo que

se resolvió buscar a nivel nacional. La intención con ello es minimizar la huella ecológica que producen los medios de transporte al realizar largas distancias. Se espera que para un futuro próximo las casas comerciales de Galicia apuesten por la producción de materiales locales y sostenibles.

- Para la implementación de la nueva envolvente térmica con los materiales sostenibles seleccionados se determinan diversos sistemas de aislamiento en fachadas y cubiertas por el interior y por el exterior. A cada una de las seis edificaciones analizadas en los estudios de caso se le aplica un determinado sistema de aislamiento con la elección de los materiales cuyas características se consideran óptimas para el funcionamiento térmico de cada sistema implementado. La elección de mostrar en este trabajo diferentes sistemas de aislamiento térmico radica en mostrar las amplias posibilidades que tienen los materiales naturales sostenibles de adaptarse a las soluciones que se consideren según el profesional técnico o el propietario en la rehabilitación parcial o total de un edificio.
- Finalmente, con la realización del cálculo de la transmitancia térmica de la nueva envolvente, compuesta por los materiales seleccionados, de las seis edificaciones construidas en el Polígono de Coia en los años 60 y 70, se cumplen las exigencias térmicas exigidas por el DB – HE 1 Limitación de la demanda energética, documento que determina las transmitancias térmicas límite según la Zona Climática.



Fig.3 – Esquema de los conceptos más notorios de las conclusiones específicas (autoría propia).

El dar respuesta a los dos objetivos establecidos en el desarrollo de esta disertación científica, supone una gran motivación al concluir que la metodología empleada puede ser aplicada en otros contextos para diversos fines, pero, sobre todo, fortalecer el concepto de rehabilitación sostenible, sabiendo que se puede llevar a cabo cumpliendo con las exigencias de la normativa, es un hecho que en la actualidad no debe pasar desapercibido.

La investigación realizada en disertación es susceptible de ser ampliada realizando un análisis más profundo de las características técnicas relacionadas con la envolvente térmica de las edificaciones, investigando otras soluciones de rehabilitación con diferentes materiales sostenibles y sistemas de aislamiento. El límite de tiempo estipulado para realizar este trabajo de investigación permite que se dé

respuesta a los objetivos establecidos, realizando una contribución al conocimiento abordando una realidad existente que precisa seguir siendo investigada.

Para futuros trabajos de investigación en el ámbito de la rehabilitación sostenible, se recomienda ampliar y profundizar en la investigación de materiales sostenibles que puedan ser aplicados en las rehabilitaciones de la envolvente térmica, cumpliendo con las exigencias requeridas por la normativa. Es necesario obtener un exhaustivo conocimiento del ciclo de vida de los materiales a utilizar en la práctica, ya que incentivará a realizar un mayor esfuerzo por parte de las casas comerciales para que su producto cumpla con las máximas premisas medioambientales.

Son muchas, y cada vez más, las opciones que se presentan para que, desde el lugar de cada una y cada uno, se proceda a actuar con coherencia, pensando en colectivo, de manera sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alavedra, P., Domínguez, J., Engràcia G., & Serra, J. (1998). *La construcción sostenible. El estado de la cuestión*. Boletín CF+S, 4. doi: 10.7760/bcf.s

Albarelo, L., Digneffe, F., Hiernaux, J. P., Maroy, C., Ruquoy, D., & de Saint-Georges, P. (1997). *Práticas e métodos de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva.

Aja, A. H., Vázquez Espí, M., Madruga, C. G., Matesanz Parellada, Á., García, E. M., Alguacil Gómez, J., & Gutiérrez, J. C. (2013). *Análisis urbanístico de Barrios Vulnerables*. Recuperado de http://habitat.aq.upm.es/bbw/bbw_121.html

Arenas Cabello, F. J. (n.d.). *Los materiales de construcción y el medio ambiente*. Recuperado de http://huespedes.cica.es/gimadus/17/03_materiales.html

ASALE, R.-. (s. f.). *Diccionario de la lengua española*. Edición del Tricentenario. Recuperado de <http://dle.rae.es/>

Barbero, M., Gómez, G., Luxán, M., Román, E., Tendero, R., & Vázquez, M. (n.d.). *Justificación de la necesidad de la rehabilitación como prioridad. Criterios de sostenibilidad para la rehabilitación privada de viviendas en Madrid*. Recuperado de <http://www.coag.es/websantiago/pdf/rehabilitacion.pdf>

Barrios, A., De Luxán, M., Fariña, J., López, R., Manteca, F., Pacheco, R., & Soriano, M. (2012). *Construcción Sostenible* (pp. 30 – 67). Recuperado de http://www.eoi.es/wiki/index.php/Construcci%C3%B3n_sostenible

Boutin, G., Goyette, G., & Lessard-Hébert, M. (1994). *Investigação Qualitativa: Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.

Bybee, R. (1991). *Planet Earth in crisis: how should science educators respond?*. The American Biology Teacher. New York, NY: Tachers College Press.

Carió, J. M. (2005). *La evolución de los sistemas constructivos en la edificación. Procedimientos para su industrialización. Informes de la Construcción*, 57(499-500), 37-54. <https://doi.org/10.3989/ic.2005.v57.i499-500.481>

Corbal Caballé, M. (2013). *Indicadores y criterios de la arquitectura sostenible en Galicia*. Escola Superior Gallaecia, Vilanova de Cerveira. Recuperado de <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/8755>

DA DB - HE / 1 Cálculo de parámetros característicos de la envolvente. *Documento de Apoyo al Documento Básico DB - HE Ahorro de energía* (2015). Código Técnico de Edificación. Ministerio de Fomento, Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda, Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo.

Edwards, B. (2005). *O guia básico para a sustentabilidade*. Barcelona: Ed. Gustavo Gili.

Gil, A.C. (1995). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo: Editora Atlas S.A.

Gil Pérez, D., Macías, O., Toscano, J. C., & Vilches, A. (2014). *La transición a la Sostenibilidad -o Sustentabilidad- como [r]evolución cultural, educativa, tecnocientífica y política*. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/decada/accion.php?accion=1>

HÁBACO, & IGVS. (2017). *Manual de recomendaciones para la rehabilitación de viviendas en Galicia* (1a). Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, Instituto Galego de Vivenda e Solo. Recuperado de https://libraria.xunta.gal/sites/default/files/downloads/publicacion/manual_de_recomendaciones_para_la_rehabilitacion_de_viviendas_en_galicia_es.pdf

Inspección Técnica de Edificaciones - Informe de Evaluación de los Edificios - Concello de Vigo. (s. f.). Recuperado de <http://hoxe.vigo.org/movemonos/urbanismo4.php?lang=cas#/>

Lignum Facile. (2010, septiembre 27). *Sostenibilidad en la edificación*. Recuperado de http://www.breeam.es/images/comunicacion/Medios/2010_09_27_lignum_facile.pdf

Línea Verde. (s. f.). *El ecoetiquetado*. Recuperado 10 de febrero de 2019, de http://www.lineaverdemunicipal.com/_lv/consejos-ambientales/el-ecoetiquetado/ecoetiquetado-etiqueta-ecologica.pdf

Martín, G., & Camino, S. (2016, noviembre 9). *Los edificios de viviendas de los años 70, propuesta de rehabilitación de fachadas de ladrillo*. Recuperado de <https://www.construible.es/comunicaciones/edificios-viviendas-anos-70-propuesta-rehabilitacion-fachadas-ladrillo>

Méndez, A. (2009). *Los arquitectos forman personal para afrontar más de 8.200 inspecciones de edificios este año*. Recuperado de <http://www.farodevigo.es/gran-vigo/2010/01/06/arquitectos-forman-personal-afrontar-8200-inspecciones-edificios-ano/400711.html>

Parellada, Á. M. (2008). *Eficiencia energética*. Recuperado de <http://habitat.aq.upm.es/temas/a-eficiencia-energetica.html#2>

Pereiro Alonso, J. L. (1981). *Desarrollo y deterioro urbano de la ciudad de Vigo*. Santiago de Compostela: C.O.A.G.

Pérez Pena, M. (2014, febrero 6). *Coia: da aldea ao barrio*. Recuperado de <https://praza.gal/movements-sociais/coia-da-aldea-ao-barrio>

Prego, C. (2015). *La historia de Coia «salta» a las aulas*. Recuperado de <https://www.farodevigo.es/gran-vigo/2015/02/03/historia-coia-salta-aulas/1177052.html>

Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. *Boletín Oficial del Estado (BOE) nº 89*. (2013). Ministerio de la Presidencia.

Saura Calixto, P., & Hernández Prados, M. A. (2008). *La evolución del concepto de sostenibilidad y su incidencia en la educación ambiental*. Teor. educ., 26.

Sección HE 1 Limitación de la demanda energética. *Documento Básico HE Ahorro de energía*. (2017). Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Fomento.

Tirone, L. (2009). *Construção Sustentável*. Lisboa: Tirone Nunes, SA.

Yin, R. (2009). *Case of Study Research: Design and Methods* (4a Edición, Vol. 5). United States of America: Sage Publications.

ÍNDICE DE FIGURAS E IMÁGENES

ÍNDICE DE FIGURAS E IMÁGENES

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

Fig. 1 – Esquema de método aplicado en esta disertación científica (autoría propia).

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

Fig. 1 - Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica (extraída de la sección HE 1 Limitación de la demanda energética del DB – HE).

Fig. 2 - Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en $W/m^2 \cdot K$ (extraída de la sección HE 1 Limitación de la demanda energética del DB – HE).

Fig. 3 - Tabla 2.5 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en $W/m^2 \cdot K$ (extraída de la sección HE 1 Limitación de la demanda energética del DB – HE).

Fig. 4 – Ortofoto actual de la ciudad de Vigo, con la delimitación del Polígono de Coia.

Fig. 5 – Plano del Plan Parcial de Coia de 1963, recuperado de:

<http://www.planeamentourbanistico.xunta.es/siotuga/inventario.php?inv=1&idconcello=36057>

Fig. 6 – Área del Plan Parcial del año 63 en el plano del Polígono de Coia actual (autoría propia).

Fig. 7 – Estación de tranvías y detrás aún por comenzar las obras en Coia, recuperado de: <https://vigopedia.com/vigo-1960-1980/>

Fig. 8 – Coia en los años 70, recuperado de:

https://www.google.com/search?q=origen+del+poligono+de+coia&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi2keCH6uPgAhVl6uAKHWmsA5lQ_AUIDygC&biw=2304&bih=1083#imgdii=KD9i5YeadGloM:&imgcr=FbLsZ-t9mzulkM

Fig. 9 – Plano de una zona del Polígono de Coia en el que se indican dos áreas en el que se desarrollaron grandes promociones residenciales (autoría propia).

Fig. 10 – Indicación en el plano del Polígono de Coia la zona de la Fig.6 (autoría propia).

Fig. 11 – Vista actual de la Avenida Castelao, recuperado de:

https://www.google.com/search?biw=2048&bih=963&tbn=isch&sa=1&ei=RbZ6XJzbNfTTgwel3bbwDw&q=avenida+castelao&oq=avenida+castelao&gs_l=img.3..35i39l2j0i8i30j0i24l6.6860615.6863172..6863478...0..0.178.1705.4j12.....1....1..gws-wiz-img.....0i67j0i30.NfROepxmR0w#imgcr=HCP9fKJZpajnrM

Fig. 12 – Vista aérea de una parte del polígono de Coia, recuperado de:

https://www.google.com/search?biw=2048&bih=963&tbn=isch&sa=1&ei=jtF6XluUJKS5gwe0r6HwCg&q=poligono+de+coia+vigo&oq=poligono+de+coia+vigo&gs_l=img.3..35i39l2j0i24.23143.26366..26652...0.0..0.209.1632.7j7j1.....1....1..gws-wizimg.....0i67j0i8i30.647ly3YW1nM#imgdii=yfPIITd14kTV4M:&imgcr=l88uuLWdWK1VRM

CAPÍTULO 3: INVENTARIO

Fig. 1 - Delimitación del Polígono de Coia en el mapa de la ciudad de Vigo, recuperado de: <https://www.google.com/maps/place/Coia,+Vigo,+Pontevedra/@42.2170277,8.7532487,15z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0xd2f6200c1d77a09:0x2604f58383b32982!8m2!3d42.2217336!4d-8.7414315>.

Fig. 2 - Delimitación del Polígono de Coia en la ortofoto de la ciudad de Vigo, recuperado de: <https://www.google.com/maps/place/Coia,+Vigo,+Pontevedra/@42.2170277,8.7532487,3831m/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0xd2f6200c1d77a09:0x2604f58383b32982!8m2!3d42.2217336!4d-8.7414315>.

Fig. 3 - Esquema concluyente del contexto espacio/tiempo y la tipología constructiva de las edificaciones a analizar en este trabajo de investigación (autoría propia).

Fig. 4 - Fragmento del plano del Polígono de Coia. Los edificios se identifican mediante el código numérico y de color (autoría propia).

Fig. 5 - Ejemplo de archivo pdf con datos descriptivos del edificio situado en la Avenida Balaidos, 51, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

Fig. 6 - Ejemplo archivo Excel con información del edificio ubicado en Coia en la Avenida Balaidos, 51, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

Fig. 7 - Ejemplo de foto de fachada del edificio ubicado en la Avenida Balaidos, 51, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

Fig. 8 - Número de edificios construidos por año, entre los años 57-59, 60-69 y 70-72, y la suma total de todas las edificaciones construidas en Coia en ese periodo de tiempo (autoría propia).

Fig. 9 - Parte del inventario como muestra de la información que integra y cómo se expone (autoría propia).

Fig. 10 - Situaciones en Coia de edificios residenciales pertenecientes a una misma parcela catastral, indicando el año de construcción (autoría propia)

Fig. 11 - Boceto en planta del edificio ubicado en Rúa Manuel de Castro, 11 (autoría propia).

Fig. 12 - Boceto en planta del edificio ubicado en Avenida da Florida, 16 (autoría propia)

Fig. 13 - Boceto en planta del edificio ubicado en Avenida da Florida, 31 (autoría propia).

Fig. 14 - Fragmento del plano efectuado del Polígono de Coia, con las áreas de zonificación trazadas y designadas alfabéticamente (autoría propia).

Fig. 15 - Encabezado diseñado para las Fichas de las áreas de zonificación. Ejemplo: Área de zonificación G (autoría propia).

Fig. 16 - Área de zonificación delimitada, indicando las edificaciones construidas en esa zona correspondientes, mediante el código numérico y de colores. Ejemplo: Área de zonificación G (autoría propia).

Fig. 17 - Tabla con la información de cada criterio de selección establecido, concerniente a cada edificación construida en el área de zonificación correspondiente. Se indica cada edificio a través del código numérico y el de color. Ejemplo: Área de zonificación G (autoría propia).

Fig. 18 - Bocetos y direcciones de tres edificaciones de la ficha del Área de zonificación G (autoría propia).

Fig. 19 - Patrón de diseño de las fichas de las Áreas de Zonificación (autoría propia).

Fig. 20 - Gráfica que indica el nº de plantas (de 3 a 5, de 6 a 9 y + de 9) de los edificios construidos en el año 60, en Coia. Ejemplo de gráfica que se efectúa de la misma manera año por año (del 57 al 72) (autoría propia).

Fig. 21 - Gráfica que indica el tipo de acabado en fachada (en este caso piedra + enfoscado, piedra o enfoscado) de los edificios construidos en el año 60, en Coia. Ejemplo de gráfica que se efectúa de la misma manera año por año (del 57 al 72) (autoría propia).

Fig. 22 - Gráfica que indica el nº de viviendas (de 1 a 10, de 11 a 20. De 21 a 30, de 31 a 40, de 41 a 50, y de 51 a 60) de los edificios construidos en el año 60, en Coia. Ejemplo de gráfica que se efectúa de la misma manera año por año (del 57 al 72) (autoría propia).

Fig. 23 - Gráfica que indica el nº de fachadas de los edificios construidos en el año 60, en Coia. Ejemplo de gráfica que se efectúa de la misma manera año por año (del 57 al 72) (autoría propia).

Fig. 24 - Gráfica que indica el nº de patios de los edificios construidos en el año 60, en Coia. Ejemplo de gráfica que se efectúa de la misma manera año por año (del 57 al 72) (autoría propia).

Fig. 25 - Gráfica que indica el total del nº de plantas de los edificios construidos entre los años 57 y 72, en Coia (autoría propia).

Fig. 26 - Gráfica que indica el total del nº de los edificios coincidentes en el material de acabado en fachada, construidos entre los años 57 y 72, en Coia (autoría propia).

Fig. 27 - Gráfica que indica el total del nº de viviendas que componen los edificios construidos entre los años 57 y 72, en Coia (autoría propia).

Fig. 28 - Gráfica que indica el total del número de edificios construidos entre los años 57 y 72, en Coia. que tienen una, dos, tres, cuatro o cinco paredes de fachada (autoría propia)

Fig. 29 - Gráfica que indica el total del número de edificios construidos entre los años 57 y 72, en Coia. que tienen uno, dos, tres, cuatro, cinco o ningún patio (autoría propia).

Fig. 30 - Resultado de las características que destacan en número, respectivas a los criterios de selección, de los edificios construidos entre el año 57 y 72, en el Polígono de Coia (autoría propia).

Fig. 31 - Fotografía de fachada de los edificios ubicados en Avenida Castelao-Coia, nº 30, 32, 34, 36, 38, y 49, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

Fig. 32 - Bocetos en planta de las construcciones situadas en la Avenida Castelao-Coia, nº 30, 32, 34, 36, 38 y 40 (autoría propia).

Fig. 33 - Indicación de las construcciones situadas en la Avenida Castelao-Coia, nº 30, 32, 34, 36, 38 y 40 en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 34 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Núñez Balboa, nº 46, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

Fig. 35 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Núñez Balboa, nº 44, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

Fig. 36 - Indicación de las construcciones situadas en la Rúa Núñez Balboa, nº 46 y 44 en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 37 - Bocetos en planta de las construcciones situadas en la Rúa Núñez Balboa, nº 46 y 44 (autoría propia).

Fig. 38 - Fotografía de fachada de los edificios ubicados en la Rúa Vilagarcía de Arousa, nº 6, 8, 10, 11 y 12, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

Fig. 39 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Vilagarcía de Arousa, nº 6, 8, 10 y 12 (autoría propia).

Fig. 40 - Indicación de las construcciones situadas en la Rúa Vilagarcía de Arousa, nº 6, 8, 10 y 12 en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 41 - Fotografía de fachada de los edificios ubicados en la Rúa Bueu-Coia, nº 1, 3, 5, 13, 15, 17 y 19, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

Fig. 42 - Fotografía de fachada de los edificios ubicados en la Rúa Bueu-Coia, nº 20, 22, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 42, 44, 46 y 48, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>.

Fig. 43 - Indicación de las construcciones situadas en la Rúa Bueu-Coia, nº 1, 3, 5, 13, 15, 17, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 44, 46 y 48, en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 44 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Bueu-Coia, nº 1, 3 y 5 (autoría propia).

Fig. 45 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Bueu-Coia, nº 13, 15, 17 y 19 (autoría propia).

Fig. 46 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Bueu-Coia, nº 13, 15, 17 y 19 (autoría propia).

Fig. 47 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Bueu-Coia, nº 28, 30, 32 y 34 (autoría propia).

Fig. 48 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Bueu-Coia, nº 36, 38, 40 y 42 (autoría propia).

Fig. 49 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Bueu-Coia, nº 29, 31, 33 y 35 (autoría propia).

Fig. 50 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Bueu-Coia, nº 44, 46 y 48 (autoría propia).

Fig. 51 - Fotografía de fachada de los edificios ubicados en la Rúa Moaña-Coia, nº 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>

Fig. 52 - Fotografía de fachada de los edificios ubicados en la Rúa Moaña-Coia, nº 15, 17, 19, 30 y 32, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>

Fig. 53 - Indicación de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30 y 32, en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 54 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 2, 4 y 6 (autoría propia).

Fig. 55 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 8, 10, 12 y 14 (autoría propia).

Fig. 56 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 15, 17 y 19 (autoría propia).

Fig. 57 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 16, 18 y 20 (autoría propia).

Fig. 58 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 16, 18 y 20 (autoría propia).

Fig. 59 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 22, 24, 26 y 28 (autoría propia).

Fig. 60 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 30 y 32 (autoría propia).

Fig. 61 - Fotografía de fachada de los edificios ubicados en la Rúa Moaña-Coia, nº 5, 7, 9, 11 y 13, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>

Fig. 62 - Bocetos en planta de la disposición de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 5, 7, 9, 11 y 13 (autoría propia).

Fig. 63 - Indicación de las construcciones situadas en la Rúa Moaña-Coia, nº 5, 7, 9, 11 y 13, en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 64 - Gráfica que indica el total del nº de plantas de los edificios construidos en la década de los 60, en Coia (autoría propia).

Fig. 65 - Gráfica que indica el total del nº de los edificios coincidentes en el material de acabado en fachada, construidos en la década de los años 60, en Coia (autoría propia).

Fig. 66 - Gráfica que indica el total del nº de viviendas que componen los edificios construidos en la década de los 60, en Coia (autoría propia).

Fig. 67 - Gráfica que indica el total del número de edificios construidos en la década de los 60, en Coia. que tienen una, dos, tres, cuatro o cinco paredes de fachada (autoría propia).

Fig. 68 - Gráfica que indica el total del número de edificios construidos en la década de los 60, en Coia. que tienen uno, dos, tres, cuatro, cinco o ningún patio (autoría propia).

Fig. 69 - Resultado de las características que destacan en número, respectivas a los criterios de selección, de los edificios construidos en la década de los años 60, en el Polígono de Coia (autoría propia).

Fig. 70 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Camilo Veiga, nº 42, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>

Fig. 71 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Camilo Veiga, nº 42 (autoría propia).

Fig. 72 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Camilo Veiga, nº 42, en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 73 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 7, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>

Fig. 74 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 7 (autoría propia).

Fig. 75 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 7, en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 76 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 9, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>

Fig. 77 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 9 (autoría propia).

Fig. 78 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 7, en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 79 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 3, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>

Fig. 80 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 3 (autoría propia).

Fig. 81 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 3, en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 82 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 13, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>

Fig. 83 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 13 (autoría propia).

Fig. 84 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 3, en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 85 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 15, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>

Fig. 86 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 15 (autoría propia).

Fig. 87 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 15, en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 88 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Camilo Veiga, nº 42, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>

Fig. 89 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Camilo Veiga, nº 42 (autoría propia).

Fig. 90 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Camilo Veiga, nº 42, en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 91 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 7, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>

Fig. 92 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº 7 (autoría propia).

Fig. 93 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Celso Rivas Perez, nº 7, en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 94 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Eugenio Kraff, nº 11, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>

Fig. 95 - Boceto en planta de la geometría de la construcción situada en la Rúa Eugenio Kraff, nº 11 (autoría propia).

Fig. 96 - Indicación del edificio residencial situado en la Rúa Eugenio Kraff, nº 11, en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 97 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en Avenida Castelao-Coia, nº 30, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>

Fig. 98 - Boceto en planta de la construcción situada en la Avenida Castelao-Coia, nº 30 (autoría propia).

Fig. 99 - Indicación de la edificación situada en la Avenida Castelao-Coia, nº 30, en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 100 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Vilagarcía de Arousa, nº 6, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>

Fig. 101 - Boceto en planta de la disposición de la construcción situada en la Rúa Vilagarcía de Arousa, nº 6 (autoría propia).

Fig. 102 - Indicación de la edificación situada en la Rúa Vilagarcía de Arousa, nº 6, en la parcela catastral (autoría propia).

Fig. 103 - Fotografía de fachada del edificio ubicado en la Rúa Moaña-Coia, nº 5, recuperado de: <https://es.goolzoom.com/>

Fig. 104 - Boceto en planta de la disposición de la construcción situada en la Rúa Moaña-Coia, nº 5 (autoría propia).

Fig. 105 - Indicación de la edificación situada en la Rúa Moaña-Coia, nº 5, en la parcela catastral (autoría propia).

CAPÍTULO 4: ESTUDIOS DE CASO

Fig. 1 – Esquema en el que se exponen las características de los edificios a analizar en los estudios de caso y las pautas de desarrollo de dicho análisis (autoría propia).

CASO 1

Fig. 1.1 - Plano de situación, en planta, del edificio ubicado en la Rúa Camilo Veiga nº42. La flecha indica la fachada frontal, por la que se accede a las viviendas (autoría propia).

Fig. 1.2 - Ortofoto en la que se indica la geometría de la edificación ubicada en la parcela catastral, en la Rúa Camilo Veiga, 42, recuperado de:

<https://www.google.com/maps/place/R%C3%BAa+Camilo+Veiga,+42,+36208+Vigo,+Pontevedra/@42.2227539,8.7520378,211a,35y,90h/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd2f61f93bd8b533:0x3fe1e7e00d624b99!8m2!3d42.2225603!4d-8.7518978>

Fig. 1.3 - Planta tipo del edificio residencial situado en la rúa Camilo Veiga, 42 (fotografía de autoría propia).

Fig. 1.4 - Sección longitudinal de la edificación ubicada en la Rúa Camilo Veiga, 42 (fotografía de autoría propia).

Fig. 1.5 – Sección de pared frontal (Sur) y trasera (Norte) (autoría propia).

Fig. 1.6 – Sección pared balcón y terraza (autoría propia).

Fig. 1.7 – Sección encuentro forjado con cerramiento (autoría propia).

Fig. 1.8 - Sección cerramiento patios. Boceto realizado por la autora.

Fig. 1.9 - Cerramiento medianeras (autoría propia).

Fig. 1.10 - Fotografía de la fachada frontal del edificio de la Rúa Camilo Veiga, 42 (fotografía de autoría propia).

Fig. 1.11 - Plano del alzado frontal del edificio ubicado en la Rúa Camilo Veiga, 42 (fotografía de autoría propia).

Fig. 1.12 - Plano del alzado posterior del edificio ubicado en la Rúa Camilo Veiga, 42 (fotografía de autoría propia).

Fig. 1.13 - Plano original de la estructura de cubierta del edificio ubicado en la Rúa Camilo Veiga, 42 (fotografía de autoría propia).

CASO 2

Fig. 2.1 - Plano de situación original, en planta, del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº7 (fotografía de autoría propia).

Fig. 2.2 - Ortofoto en la que se indica la edificación ubicada en la parcela catastral, en la Rúa Celso Rivas Pérez, 7, recuperado de:

<https://www.google.com/maps/place/R%C3%BAa+Celso+Rivas+P%C3%A9rez,+7,+36208+Vigo,+Pontevedra/@42.2237253,8.7373453,265a,35y,90h/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd2f620f5890a1e5:0x9584776e7091e273!8m2!3d42.2236914!4d-8.7370598>

Fig. 2.3 - Planta tipo del inmueble situado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº7 (fotografía de autoría propia).

Fig. 2.4 - Sección longitudinal del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Pérez, nº7 (fotografía de autoría propia).

Fig. 2.5 - Sección de pared frontal acabado en piedra (autoría propia).

Fig. 2.6 - Sección de pared frontal y posterior acabado enfoscado, y cerramiento patios (autoría propia).

Fig. 2.7 - Detalle encuentro cerramiento vertical con forjado (autoría propia).

Fig. 2.8 - Fotografía de la fachada frontal del edificio de la Rúa Celso Rivas Pérez, 7 (autoría propia).

Fig. 2.9 - Plano del alzado frontal del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Pérez, 7 (fotografía de autoría propia).

Fig. 2.10 - Plano del alzado posterior del edificio ubicado en la Rúa Celso Rivas Pérez, 7 (fotografía de autoría propia).

Fig. 2.11 - Plano de cubierta del edificio situado en la Rúa Celso Rivas Pérez, 7 (fotografía de autoría propia).

CASO 3

Fig. 3.1 - Plano de situación original, en planta, del edificio ubicado en la Rúa Eugenio Kraff, nº11. La flecha indica la fachada frontal, por la que se accede a las viviendas (fotografía de autoría propia).

Fig. 3.2 - Ortofoto en la que se indica la geometría de la edificación ubicada en la parcela catastral, en la Rúa Eugenio Kraff, 11, recuperado de:

<https://www.google.com/maps/place/R%C3%BAa+Eugenio+Kraff,+11,+36210+Vigo,+Pontevedra/@42.2148481,8.7397256,174a,35y,90h/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd2589fcf84f4f8d:0xc3a02f0cc5b40a32!8m2!3d42.2148113!4d-8.7397294>

Fig. 3.3 - Planta tipo del inmueble situado en la Rúa Eugenio Kraff, nº11 (fotografía de autoría propia).

Fig. 3.4 - Sección S-S' del inmueble situado en la Rúa Eugenio Kraff, nº11 (fotografía de autoría propia).

Fig. 3.5 - Sección de la pared Oeste (acceso al inmueble) acabado piedra (autoría propia).

Fig. 3.6 - Sección de la pared Oeste (acceso), Sur y Este, muro medianero y cerramiento patios con acabado enfoscado (autoría propia).

Fig. 3.7 - Sección encuentro cerramiento vertical con forjado (autoría propia).

Fig. 3.8 - Fotografía de la fachada Oeste (acceso al inmueble) del edificio de la Rúa Eugenio Kraff, 11 (autoría propia).

Fig. 3.9 - Plano del alzado Oeste (fachada principal) del edificio ubicado en la Rúa Eugenio Kraff, 11 (fotografía de autoría propia).

Fig. 3.10 - Plano de cubierta del edificio situado en la Rúa Eugenio Kraff, 11 (fotografía de autoría propia).

CASO 4

Fig. 4.1 - Plano de situación original, en planta, del edificio ubicado en la Avenida Castelao-Coia, 30. Se complementa con una imagen de la vista en planta de la parcela en la que se sitúa el presente edificio (fotografía de autoría propia).

Fig. 4.2 - Ortofoto en la que se indica la edificación ubicada en la parcela catastral, en la Rúa Celso Rivas Pérez, 7, recuperado de:

<https://www.google.com/maps/place/Av.+de+Castelao,+30,+36209+Vigo,+Pontevedra/@42.2197002,-8.738651,210a,35y,90h/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd2f6207b7d4ecf5:0xa450f752f5c81d47!8m2!3d42.2198532!4d-8.7384672>

Fig. 4.3 - Planta tipo del edificio ubicado en la Avenida Castelao-Coia, nº30 (fotografía de autoría propia).

Fig. 4.4 - Sección A-A' del inmueble situado en la Avenida Castelao-Coia, nº30 (fotografía de autoría propia).

Fig. 4.5 - Sección de pared Norte y pared Sur (acceso), acabado enfoscado (autoría propia).

Fig. 4.6 - Sección cerramiento medianera (autoría propia).

Fig. 4.7 - Sección encuentro fachada con forjado (autoría propia).

Fig. 4.8 - Fachada Sur (acceso al inmueble) del edificio de la Avenida Castelao-Coia, 30 (autoría propia).

Fig. 4.9 - Plano del alzado Sur (fachada frontal) del edificio ubicado en la Avenida Castelao-Coia, 30 (fotografía de autoría propia).

Fig. 4.10 - Detalle carpintería en sección (autoría propia).

Fig. 4.11 - Detalle en sección de cubierta plana (autoría propia).

Fig. 4.12 - Plano de cubierta plana del edificio situado en la Avenida Castelao-Coia, 30 (fotografía de autoría propia).

CASO 5

Fig. 5.1 - Plano de situación original, en planta, del edificio ubicado en la Rúa Vilagarcía-Arousa, 6. Se complementa con una imagen de la vista en planta de la parcela en la que se sitúa el presente edificio (fotografía de autoría propia).

Fig. 5.2 - Ortofoto en la que se indica la zona delimitada del proyecto de construcción para 528 viviendas en Coia, y la edificación integrada en el proyecto, situada en la Rúa Vilagarcía-Arousa, nº 6, recuperado de: <https://www.google.com/maps/place/R%C3%BAa+de+Vilagarc%C3%ADa+de+Arousa,+6,+36209+Vigo,+Pontevedra/@42.2205394,8.7451556,301a,35y,90h/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd2f620106705543:0x355c810cbbaf471f!8m2!3d42.2203165!4d-8.7450525>

Fig. 5.3 - Plano de la planta tipo del edificio ubicado en la Rúa Vilagarcía-Arousa, nº6 (fotografía de autoría propia).

Fig. 5.4 - Plano de la sección transversal A-A' de la edificación situada en la Rúa Vilagarcía-Arousa, nº 6 (fotografía de autoría propia).

Fig. 5.5 - Fotografía de la fachada Este (acceso al inmueble) del edificio de la Rúa Vilagarcía-Arousa, 6 (autoría propia).

Fig. 5.6 - Plano del alzado Este (fachada frontal) del edificio ubicado en la Rúa Vilagarcía-Arousa, 6 (fotografía de autoría propia).

Fig. 5.7 - Detalle en sección de la pared de fachada (autoría propia).

Fig. 5.8 - Detalle en sección de la pared medianera (autoría propia).

Fig. 5.9 - Detalle en sección de encuentro fachada con forjado (autoría propia).

Fig. 5.10 - Detalle en sección de carpinterías con caja de persiana (autoría propia).

Fig. 5.11 - Detalle en sección de carpinterías (autoría propia).

Fig. 5.12 - Detalle en sección de cubierta inclinada (autoría propia).

Fig. 5.13 - Plano de cubierta inclinada a dos aguas del edificio situado en la Rúa Vilagarcía – Arousa, 6 (fotografía de autoría propia).

CASO 6

Fig. 6.1 - Plano de situación original, en planta, del edificio ubicado en la Rúa Moaña-Coia, 5. Se complementa con una imagen de la vista en planta de la parcela en la que se sitúa el presente edificio (fotografía de autoría propia).

Fig. 6.2 - Ortofoto en la que se indica la zona delimitada del proyecto de construcción para 96 viviendas de Clase B y 144 de Clase A en Coia., y la edificación integrada en el proyecto, situada en la Rúa Moaña-Coia, nº 5, en su parcela actual, recuperado de:

<https://www.google.com/maps/place/R%C3%BAa+de+Moa%C3%B1a,+5,+36209+Vigo,+Pontevedra/@42.2197971,8.7491997,358a,35y,90h/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd2f61ff766113f9:0xae7bee4be7c7970!8m2!3d42.2196451!4d-8.7490781>

Fig. 6.3 – Plano de la planta tipo del edificio ubicado en la Rúa Moaña-Coia, nº5 (fotografía de autoría propia).

Fig. 6.4 - Plano de la sección transversal de la edificación situada en la Rúa Moaña-Coia, 5 (fotografía de autoría propia).

Fig. 6.5 - Fotografía de la fachada Este (acceso al inmueble) del edificio de la Rúa Moaña-Coia, 5 (autoría propia).

Fig. 6.6 - Plano del alzado Este (fachada frontal) del edificio ubicado en la Rúa Moaña-Coia, 5 (fotografía de autoría propia).

Fig. 6.7 – Detalle en sección de cerramiento fachadas, acabado enfoscado (autoría propia).

Fig. 6.8 – Detalle en sección de encuentro forjado con pared de fachada (autoría propia).

Fig. 6.9 – Detalle en sección de carpinterías con caja de persiana (autoría propia).

Fig. 6.10 - Detalle en sección de cubierta plana (autoría propia).

Fig. 6.11 - Plano de cubierta plana del edificio situado en la Rúa Moaña - Coia, 6 (fotografía de autoría propia).

CAPÍTULO 5: MATERIALES Y SISTEMAS DE AISLAMIENTO

Fig. 1 - Esquema de análisis del Ciclo de vida de los materiales (adaptación realizada por la autora del esquema realizado por Lignum Facile).

Fig. 2 - Logo de la Etiqueta Ecológica de la Unión Europea, recuperado de:

https://www.google.com/search?q=Logo+de+la+Etiqueta+Ecol%C3%B3gica+de+la+Uni%C3%B3n+Europea&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjrgLWR49fgAhXL6eAKH-VY7C7IQ_AUIDigB&biw=2304&bih=1010#imgsrc=SNT3NHfjUcmYyM:

Fig. 3 - Logo de la Marca AENOR-Medio Ambiente, recuperado de:

<https://www.google.com/search?q=Logo+de+la+Marca+AENORMedio+Ambiente&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjyOnE49fgAhVyAWMBHX8bCbEQsAR6BAgBEAE&biw=2304&bih=1010#imgsrc=ly9ZfO3KrBo6gM:>

Fig. 4 - Placas de aglomerado de corcho expandido, de diferentes espesores, recuperado de:

https://www.google.com/search?q=aglomerado+de+corcho+expandido&hl=es&authuser=0&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwjnwB_z49fgAhXBc3AKHTjqA3cQ_AUIDigB&biw=2304&bih=1010#imgsrc=86nj4IOPVvgXnM:

Fig. 5 - Imagen de corcho proyectado (extraída del catálogo de revestimientos de VIPEQ).

Fig. 6 - Imagen del aislante de celulosa, recuperado de:

https://www.google.com/search?hl=es&authuser=0&biw=2304&bih=1010&tbm=isch&sa=1&ei=qld0XSLDI3hUtrIssAK&q=celulosa+insuflada&oq=celulosa+insuflada&gs_l=img.3..0j0i24i2.267913.271111..271269...0.0..0.124.1698.4j12.....1....1..gws-wiz-img.....35i39j0i67.4jbjaKNrRYQ#imgsrc=iZzT1ZWqphto M:

Fig. 7 - Aspecto de la piedra granito silvestre (extraída del catálogo de piedras naturales de CUPASTONE).

Fig.8 - Muestrario de colores del corcho proyectado en paramentos verticales (extraída del catálogo de revestimientos de VIPEQ).

Fig. 9 - Imagen de la placa BA Especiales de cartón yeso (extraída del catálogo de PLACO Saint – Gobain).

Fig. 10 - Imagen de sección de la ventana ISCLETEC78 (extraída del catálogo de ISCLETEC78).

Fig. 11 - Detalle genérico en sección del Sistema Sate de cerramiento de fachada (autoría propia).

Fig. 12 – Detalle genérico en sección de fachada ventilada (autoría propia).

Fig. 13 - Detalle genérico en sección del sistema de trasdosado interior (autoría propia).

Fig. 14 - Detalle genérico en sección del sistema de inyección en cámara (autoría propia).

Fig. 15 - Detalle genérico en sección de cubierta con aislamiento bajo revestimiento exterior (autoría propia).

Fig. 16 – Detalle genérico en sección de aislamiento proyectado en cubierta plana (autoría propia).

Fig. 17 - Detalle genérico en sección de cubierta plana convencional con aislamiento (autoría propia).

Fig. 18 - Detalles esquemáticos de aislamiento por el interior (cubierta inclinada y plana) (autoría propia).

Fig. 19 - Detalle genérico en sección de aislamiento bajo cubierta (inclinada) (autoría propia).

CAPÍTULO 6: SISTEMATIZACIÓN

Fig. 1 - Vista aérea del edificio situado en la Rúa Camilo Veiga, 42, recuperado de:

<https://www.google.com/maps/place/R%C3%BAa+Camilo+Veiga,+42,+36208+Vigo,+Pontevedra/@42.2215477,8.7520282,125a,35y,39.54t/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd2f61f93bd8b533:0x3fe1e7e00d624b99!8m2!3d42.2225603!4d-8.7518978>

Fig. 2 - Vista aérea del edificio situado en la Rúa Celso Rivas Pérez, 7, recuperado de:

<https://www.google.com/maps/place/R%C3%BAa+Celso+Rivas+P%C3%A9rez,+7,+36208+Vigo,+Pontevedra/@42.2237262,8.7385507,125a,35y,90h,39.53t/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd2f620f5890a1e5:0x9584776e7091e273!8m2!3d42.2236914!4d-8.7370598>

Fig. 3 - Vista aérea de las fachadas Sur y Oeste del edificio situado en la Rúa Eugenio Kraff, 11, recuperado de:
<https://www.google.com/maps/place/R%C3%BAa+Eugenio+Kraff,+11,+36210+Vigo,+Pontevedra/@42.2143443,8.7397723,72a,35y,39.57t/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd2589fcf84f4f8d:0xc3a02f0cc5b40a32!8m2!3d42.2148113!4d-8.7397294>

Fig. 4 - Vista aérea de la fachada Oeste del edificio situado en la Rúa Eugenio Kraff, 11, recuperado de:

<https://www.google.com/maps/place/R%C3%BAa+Eugenio+Kraff,+11,+36210+Vigo,+Pontevedra/@42.2148804,8.7404961,72a,35y,90h,39.57t/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd2589fcf84f4f8d:0xc3a02f0cc5b40a32!8m2!3d42.2148113!4d-8.7397294>

Fig. 5 - Vista aérea de la fachada Sur del edificio situado en la Avenida Castelao - Coia, 30, recuperado de:
<https://www.google.com/maps/place/Av.+de+Castelao,+30,+36209+Vigo,+Pontevedra/@42.2190056,8.7388266,105a,35y,39.53t/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd2f6207b7d4ecf5:0xa450f752f5c81d47!8m2!3d42.2198532!4d-8.7384672>

Fig. 6 - Vista aérea de la fachada Eeste del edificio situado en la Rúa Vilagarcía - Arousa, 6, recuperado de:
<https://www.google.com/maps/place/R%C3%BAa+de+Vilagarc%C3%ADa+de+Arousa,+6,+36209+Vigo,+Pontevedra/@42.2203165,8.7472412,892m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0xd2f620106705543:0x355c810cbbaf471f!8m2!3d42.2203165!4d-8.7450525>

Fig. 7 - Vista aérea de la fachada Este del edificio situado en la Rúa Moaña - Coia, 5, recuperado de:
<https://www.google.com/maps/place/R%C3%BAa+de+Moa%C3%B1a,+5,+36209+Vigo,+Pontevedra/@42.>

2196532,8.7474239,151a,35y,270h,39.51t/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd2f61ff766113f9:0xae7bee4be7c797018m2!3d42.2196451!4d-8.7490781

Fig. 8 - Fotografía de la edificación residencial situada en Rúa Camilo Veiga, 42 (autoría propia).

Fig. 9 - Fotografía de la edificación residencial situada en Rúa Celso Rivas Pérez, 7 (autoría propia).

Fig. 10 - Fotografía de la edificación residencial situada en Rúa Eugenio Kraff, 11 (autoría propia).

Fig. 11 - Fotografía de la edificación residencial situada en Avenida Castelao - Coia, 30 (autoría propia).

Fig. 12 - Fotografía de la edificación residencial situada en Rúa Vilagarcía - Arousa, 6 (autoría propia).

Fig. 13 - Fotografía de la edificación residencial situada en Rúa Moaña - Coia, 5 (autoría propia).

Fig. 14 - Tabla de datos de las transmitancias límites en la Zona Climática C1. Datos extraídos en el Apéndice D del DB- HE 1 Limitación de la demanda energética, del Documento Básico HE.

Fig. 15 - Fórmula para el cálculo de la Resistencia Térmica de un material. Datos extraídos en el Documento de Apoyo al Documento Básico DB – HE / 1.

Fig. 16 - Fórmula para el cálculo de la Resistencia térmica total. Datos extraídos en el Documento de Apoyo al Documento Básico DB – HE / 1).

Fig. 17 - Fórmula para el cálculo de la Transmitancia térmica total. Datos extraídos en el Documento de Apoyo al Documento Básico DB – He Ahorro de energía.

Fig. 18 - Sección de pared frontal (Sur) y trasera (Norte) (autoría propia).

Fig. 19 - Pared frontal (Sur) y trasera (Norte), con aislamiento inyectado en cámara de aire (autoría propia).

Fig. 20- Sección de pared en balcón y terraza (autoría propia).

Fig. 21 – Sección de pared de balcón, terraza y patios interiores con aislamiento de inyección en cámara (autoría propia).

Fig. 22- Cerramiento medianeras (autoría propia).

Fig. 23 - Pared medianera con trasdosado interior asilado con celulosa insuflada (autoría propia).

Fig. 24 - Detalle constructivo de parte superior del hueco de ventana con aislamiento por el interior (autoría propia).

Fig. 25 - Encuentro forjado con cerramiento (autoría propia).

Fig. 26 - Encuentro forjado con cerramiento con sistema de aislamiento bajo el forjado (autoría propia).

Fig. 27 - Detalle de aislamiento sobre forjado (bajo el pavimento). Disminución del puente térmico (autoría propia).

Fig. 28 - Pared frontal acabado enfoscado y piedra, y cerramiento patios (autoría propia).

Fig. 29 - Pared frontal y cerramiento patios con sistema de aislamiento con trasdosado interior (autoría propia).

Fig. 30 - Detalle constructivo del hueco de ventana con aislamiento por el interior (autoría propia).

Fig. 31 - Encuentro cerramiento vertical con forjado (autoría propia).

Fig. 32 - Encuentro forjado con cerramiento con sistema de aislamiento bajo el forjado (autoría propia).

Fig. 33 - Pared Oeste (acceso al inmueble) acabado piedra (autoría propia).

Fig. 34 - Sistema de fachada ventilada en la pared Oeste (acceso al inmueble) acabado piedra de granito (autoría propia).

Fig. 35 - Encuentro pared de fachada con forjado (autoría propia).

Fig. 36 - Sistema de fachada ventilada. Encuentro pared de fachada con forjado (autoría propia).

Fig. 37 - Detalle constructivo del hueco de ventana con aislamiento por el exterior (fachada ventilada) (autoría propia).

Fig. 38 - Encuentro forjado con cerramiento con sistema de aislamiento bajo el forjado (autoría propia).

Fig. 39 - Detalle en sección de la pared Norte y la pared Sur (acceso), acabado enfoscado (autoría propia).

Fig. 40 - Sistema de aislamiento SATE aplicado la pared Norte y la pared Sur (autoría propia).

Fig. 41 - Encuentro fachada con forjado (autoría propia).

- Fig. 42 - Sistema SATE. Encuentro pared de fachada con forjado (autoría propia).
- Fig. 43 - Cerramiento medianera (autoría propia).
- Fig. 44 - Pared medianera con trasdosado interior asilado con celulosa insuflada (autoría propia).
- Fig. 45 - Detalle carpinterías PVC o aluminio (autoría propia).
- Fig. 46 - Detalle constructivo del hueco de ventana con caja de persiana y con el sistema SATE de asilamiento aplicado (autoría propia).
- Fig. 47 - Detalle constructivo del hueco de ventana con el sistema SATE aplicado en la envolvente vertical (autoría propia).
- Fig. 48 - Detalle en sección de la cubierta plana (autoría propia).
- Fig. 49 - Detalle encuentro de fachada asilada con sistema SATE y cubierta plana convencional aislada (autoría propia).
- Fig. 50 - Detalle en sección de la pared de fachada (autoría propia).
- Fig. 51 - Sistema de aislamiento SATE aplicado las paredes de fachada (autoría propia).
- Fig. 52 - Encuentro fachada con forjado (autoría propia).
- Fig. 53 - Sistema SATE aplicado al cerramiento vertical exterior. Encuentro pared de fachada con forjado (autoría propia).
- Fig. 54 - Pared medianera de ladrillo (autoría propia).
- Fig. 55 - Pared medianera de ladrillo con trasdosado interior asilado con celulosa insuflada (autoría propia).
- Fig. 56 - Detalle carpinterías de PVC con caja de persiana (autoría propia).
- Fig. 57 - Detalle constructivo del hueco de ventana con caja de persiana y con el sistema SATE de asilamiento aplicado en fachada (autoría propia).
- Fig. 58 - Detalle carpinterías de PVC (autoría propia).
- Fig. 59 - Detalle constructivo del hueco de ventana con el sistema SATE aplicado en la envolvente vertical (autoría propia).
- Fig. 60 - Detalle cubierta inclinada (autoría propia).
- Fig. 61 - Detalle encuentro de fachada asilada con sistema SATE y cubierta inclinada asilada en el bajo cubierta (autoría propia).
- Fig. 62 - Cerramiento fachadas acabado enfoscado (autoría propia).
- Fig. 63 - Sistema SATE aplicado en el cerramiento de fachada. Boceto realizado por la autora.
- Fig. 64 - Encuentro forjado con pared de fachada (autoría propia).
- Fig. 65 - Encuentro forjado con pared de fachada con el sistema SATE implementado (autoría propia).
- Fig. 66 - Detalle carpinterías con caja de persiana (autoría propia).
- Fig. 67 - Detalle carpinterías de madera y caja de persiana aislada con el sistema SATE implementado en los muros de fachada (autoría propia).
- Fig. 68 - Detalle cubierta plana (autoría propia).
- Fig. 69 - Detalle encuentro de fachada asilada con sistema SATE y cubierta plana aislada con corcho proyectado aplicado en su superficie (autoría propia).


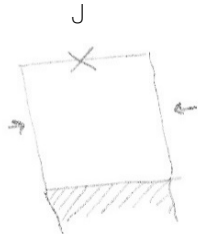
CAPÍTULO 7: CONSIDERACIONES FINALES

- Fig. 1 – Esquema de la problemática que acusa a los edificios residenciales construidos en los años 60 y 70 en Coia y la propuesta sostenible de rehabilitación energética de dichas edificaciones expuesta en este trabajo de investigación (autoría propia).
- Fig. 2 – Esquema en el que se expone la información presentada en el Inventario (Anexo) (autoría propia).
- Fig. 3 – Esquema de los conceptos más notorios de las conclusiones específicas (autoría propia).

ANEXO

EDIFICIOS HABITACIONALES CONSTRUIDOS ENTRE LOS AÑOS 57 Y 72, EN EL POLÍGONO DE COIA




EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 57

	Dirección	Acabado Fachada	Nº PI	Área Zonificación
1	Rua Manuel de Castro 9	Piedra	-1 a 05	J
				




EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 58

	Dirección	Acabado Fachada	Nº PI	Área Zonificación
MISMA PARCELA CATASTRAL	1 Rua Alexandre Boveda 5	Piedra	00 a 03	O
	2 Rua Alexandre Boveda 7	Piedra	00 a 03	O
	3 Rua Alexandre Boveda 9	Piedra	00 a 03	O
	4 Rua Tomas Alonso 124	Piedra + Enfoscado	-1 a 04	K
				
				
				
				

EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 59

	Dirección	Acabado Fachada	Nº PI	Área Zonificación
1	Rua Quintela 35	Piedra + Enfoscado	00 a 05	I
				
2	Cm Esturans 65	Piedra + Enfoscado	00 a 03	B
				
3	Travesía Ponte Romano 8	Piedra + Enfoscado	00 a 03	G
				

EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 60

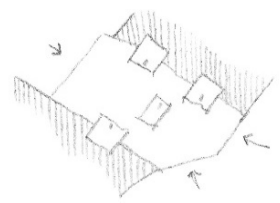
	Dirección	Acabado Fachada	Nº PI	Área de Zonificación
1	Avenida Florida 36	Enfoscado + Aplacado piedra	-1 a 08	I
				
2	Rúa Medico Jose Mato 26	Piedra	00 a 05	E
				
3	Rua Conde Torrecedeira 106	Piedra + Enfoscado	00 a 08	A
				

4 Plaza Juan XXIII 1



Enfoscado + Aplacado piedra -2 a 09

A

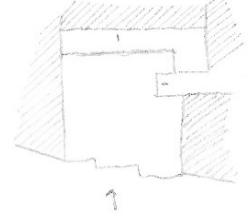


5 Avenida Fragoso 5



Enfoscado + Aplacado piedra -1 a 07

F



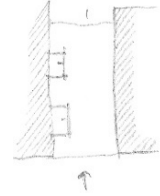
6 Avenida Fragoso 19



Enfoscado

-1 a 08

F

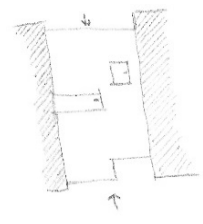


7 Avenida Balaidos 63



Enfoscado + Aplacado piedra -1 a 07

G

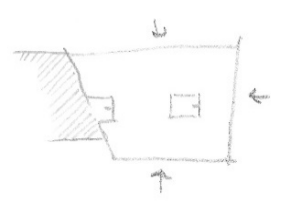


8 Avenida Alcalde Portanet 9



Enfoscado + Aplacado piedra -1 a 10

G



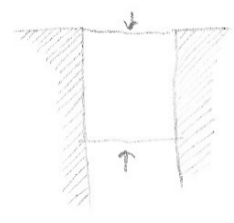
9 Rua Manuel de Castro 16



Piedra+ Enfoscado

00 a 04

N



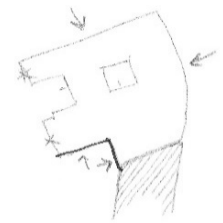
10 Rua Manuel de Castro 26



Piedra + Enfoscado

00 a 04

N



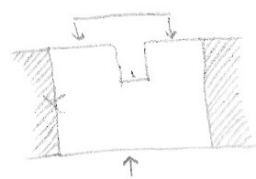
11 Rua Manuel de Castro 28



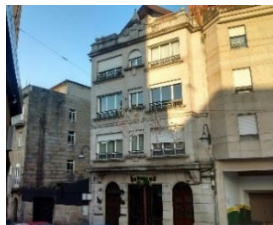
Piedra + Enfoscado

00 a 04

N



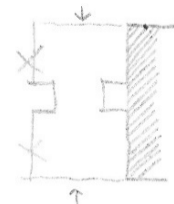
12 Rua Paulino Freire - Bouzas 27



Piedra

00 a 04

Q



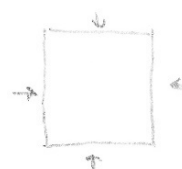
13 Rua Tomas Paredes 13



Piedra

00 a 03

Q



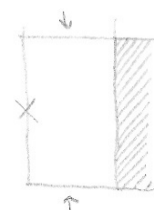
14 Rua Tomas Paredes 9



Piedra + Enfoscado

00 a 03

Q



EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 61

	Dirección	Acabado Fachada	Nº PI	Área Zonificación
1	Avenida Castelao - Coia 87 (L)	Enfoscado + Piedra	00 a 03	R
				
2	Avenida Castelao - Coia 87 (K)	Enfoscado + Piedra	00 a 03	R
				

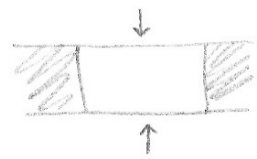
3 Avenida Castelao - Coia 87 (A)



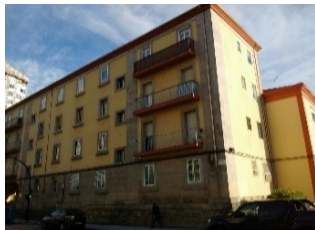
Enfoscado + Piedra

00 a 03

R



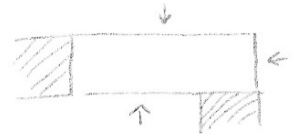
4 Avenida Castelao - Coia 87 (B)



Enfoscado + Piedra

00 a 03

R



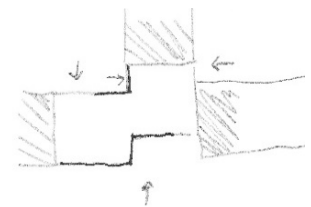
5 Avenida Castelao - Coia 87 Bl: 3



Enfoscado + Piedra

00 a 02

R



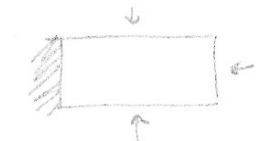
6 Avenida Castelao - Coia 87 (D)



Enfoscado + Piedra

00 a 02

R



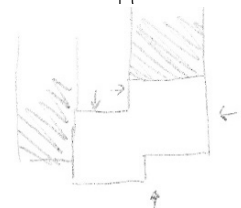
7 Avenida Castelao - Coia 87 (E)



Enfoscado + Piedra

00 a 02

R



8 Avenida Castelao - Coia 87 (F)



Enfoscado + Piedra

00 a 02

R



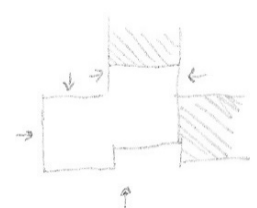
9 Avenida Castelao - Coia 87 (G)



Enfoscado + Piedra

00 a 02

R



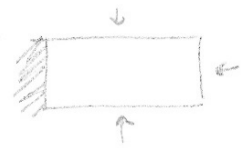
10 Avenida Castelao - Coia 87 (H)



Enfoscado + Piedra

00 a 02

R



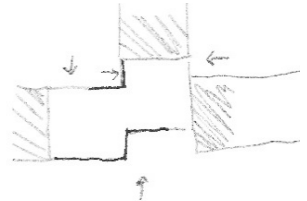
11 Avenida Castelao - Coia 87 (I)



Enfoscado + Piedra

00 a 02

R



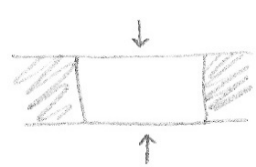
12 Avenida Castelao - Coia 87 (J)



Enfoscado + Piedra

00 a 02

R



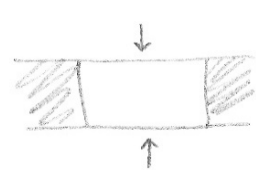
13 Avenida Castelao - Coia 87 (T)



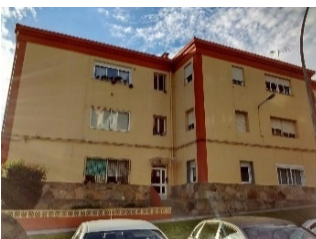
Enfoscado + Piedra

00 a 02

R



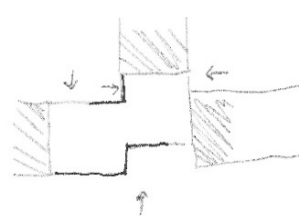
14 Avenida Castelao - Coia 87 (S)



Enfoscado + Piedra

00 a 02

R



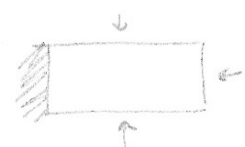
15 Avenida Castelao - Coia 87 (R)



Enfoscado + Piedra

00 a 02

R



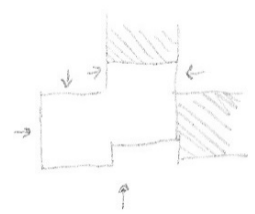
16 Avenida Castelao - Coia 87 (Q)



Enfoscado + Piedra

00 a 02

R



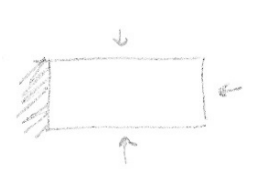
17 Avenida Castelao - Coia 87 (P)



Enfoscado + Piedra

00 a 02

R



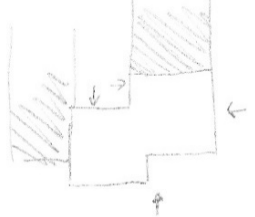
18 Avenida Castelao - Coia 87 (O)



Enfoscado + Piedra

00 a 02

R



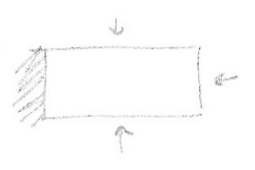
19 Avenida Castelao - Coia 87 (N)



Enfoscado + Piedra

00 a 02

R



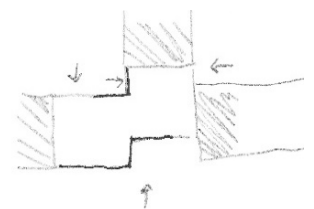
20 Avenida Castelao - Coia 87 BI: P13




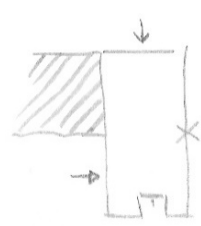
Enfoscado + Piedra

00 a 02

R



EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 62

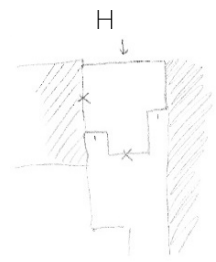
Dirección		Acabado Fachada	Nº PI	Área Zonificación
1	Rúa Tomás Alonso 141	Piedra	00 a 04	H
				

2 Rúa Tomás Alonso 86



Piedra + Enfoscado

-1 a 03

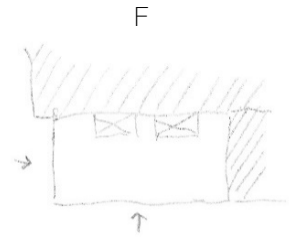


3 Rúa Manolo Martínez 4



Piedra + Enfoscado

00 a 05

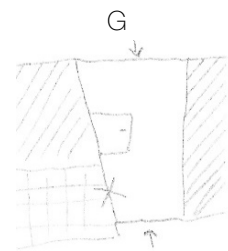


4 Travesía Ponte Romano 12





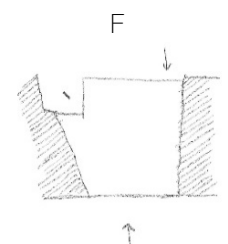
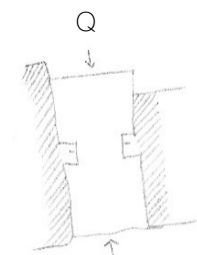
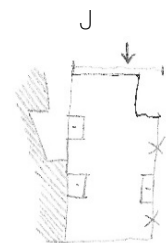
Piedra

00 a 03



EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 63

	Dirección	Acabado Fachada	Nº PI	Área Zonificación
1	Rúa Manuel de Castro 7	Enfoscado	-01 a 09	J
				
2	Rúa Camilo Veiga 42	Piedra + Enfoscado	00 a 03	Q
				
3	Avenida Balaidos 38	Piedra + Enfoscado	00 a 04	F
				



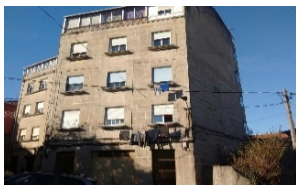
EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 64

	Dirección	Acabado Fachada	Nº PI	Área Zonificación
1	Avenida Florida 13	Enfoscado + Piedra	00 a 04	E
				
2	Avenida Frago 20	Piedra	00 a 05	E
				
3	Rúa Celso Rivas Perez 1	Piedra	00 a 04	B
				
4	Rúa Celso Rivas Perez 5	Enfoscado + Piedra	00 a 05	B
				
5	Rúa Celso Rivas Perez 7	Enfoscado + Piedra	00 a 04	B
				
6	Rúa Celso Rivas Perez 9	Enfoscado + Piedra	00 a 03	B
				

EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 65

	Dirección	Acabado Fachada	Nº PI	Área Zonificación
1	Avenida Florida 18	Piedra + Cerámica	00 a 04	D
				
2	Avenida Florida 29	Piedra	-1 a 04	E
				
3	Rúa Celso Rivas Perez 3	Enfoscado + Piedra	00 a 04	B
				
4	Avenida Fragoso 93	Enfoscado	-1 a 08	F
				
5	Avenida Balaidos 51	Piedra + Cotegran + Enfoscado	-1 a 07	G
				
6	Avenida Alcalde Portanet 15	Enfoscado	-1 a 09	G
				

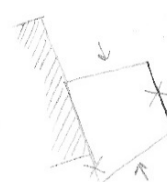
7 Rúa Nuñez Balboa 10



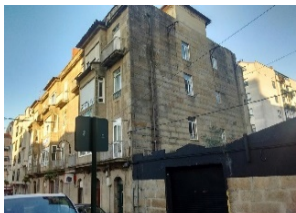
Piedra

00 a 04

K



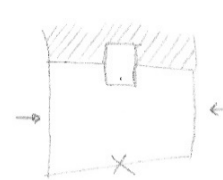
8 Rúa Paulino Freire-Bouzas 23



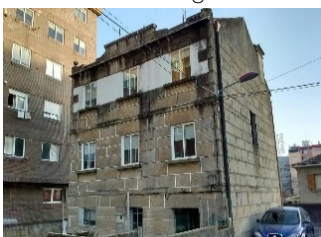
Piedra

00 a 04

Q



9 Rúa Eugenio Kraff 22



Piedra + Enfoscado

00 a 03

J



EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 66

Dirección	Acabado Fachada	Nº PI	Área Zonificación
1 Avenida Florida 24	Enfoscado + Ladrillo cerámico	00 a 10	D
			
2 Avenida Florida 26	Enfoscado + Ladrillo cerámico	00 a 10	D
			
3 Avenida Florida 28	Enfoscado + Ladrillo cerámico	-1 a 10	D
			

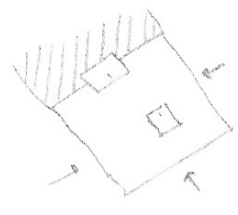
4 Rúa Eugenio Kraff 11



Enfoscado + Piedra

00 a 04

J



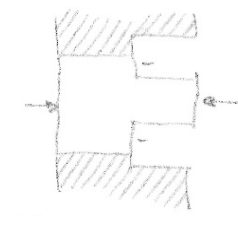
5 Rúa Celso Rivas Perez 11



Enfoscado + Piedra

00 a 05

B



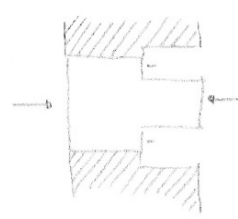
6 Rúa Celso Rivas Perez 13



Enfoscado + Piedra

00 a 04

B



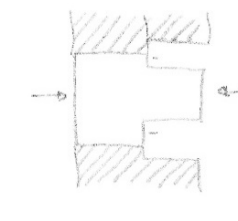
7 Rúa Celso Rivas Perez 15



Enfoscado + Piedra

00 a 04

B



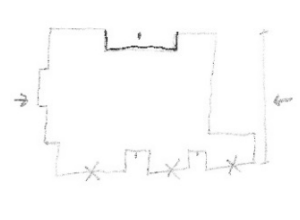
8 Rúa Tomas Alonso 87



Enfoscado + Ladrillo cerámico

00 a 07

B



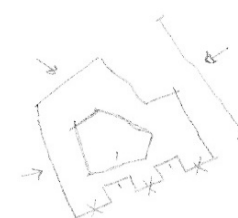
9 Avenida Florida 127



Piedra

00 a 06

N



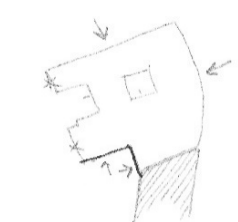
10 Rúa Manuel de Castro 40



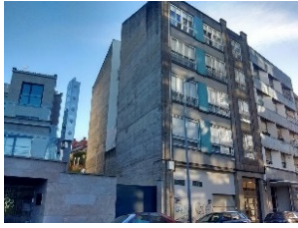
Enfoscado + Ladrillo cerámico

00 a 09

N

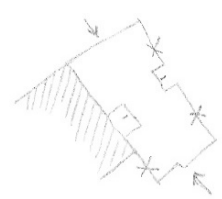


11 Rúa Tomas Alonso 247

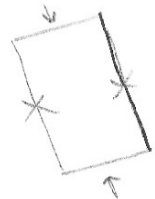


Enfoscado + Piedra + Cerámica 00 a 04

P



EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 67

Dirección		Acabado Fachada	Nº PI	Área Zonificación
1	Avenida Frago 84	Cotegran	-1 a 10	J
				
2	Rúa Eugenio Kraff 12	Piedra + Ladrillo cerámico	00 a 05	J
				
3	Rúa Conde Torrecedeira 104	Piedra	-1 a 04	A
				
4	Rúa Conde Torrecedeira 102	Enfoscado	-1 a 06	A
				
5	Rúa Camilo Jose Cela 4	Enfoscado + Piedra	00 a 07	A
				

EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 68

	Dirección	Acabado Fachada	Nº PI	Área Zonificación
1	Avenida Florida 31	Piedra	-1 a 09	E
2	Avenida Florida 45	Cotegran + Piedra	-1 a 08	E
3	Avenida Florida 61	Enfoscado	-1 a 09	E
4	Rúa Estrada - Coia 14	Ladrillo cerámico + Enfoscado	00 a 12	C
5	Rúa Estrada - Coia 16	Ladrillo cerámico + Enfoscado	00 a 11	C
6	Rúa Estrada - Coia 18	Ladrillo cerámico + Enfoscado	00 a 05	C

M
I
S
M
A

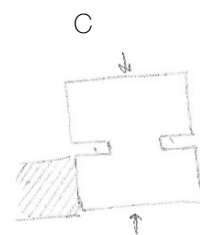
P
A
R
C
E
L
A

C
A
T
A
S
T
R
A
L

7 Rúa Estrada - Coia 20



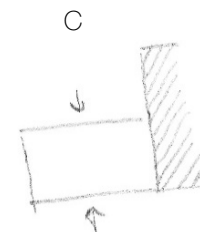
Ladrillo cerámico + Enfoscado 00 a 05



8 Rúa Estrada - Coia 22



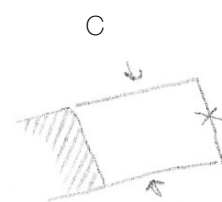
Ladrillo cerámico + Enfoscado 01 a 05



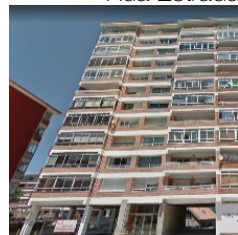
9 Rúa Estrada - Coia 24



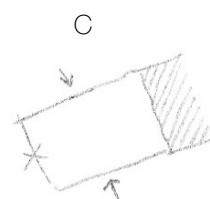
Ladrillo cerámico + Enfoscado -1 a 12



10 Rúa Estrada - Coia 26



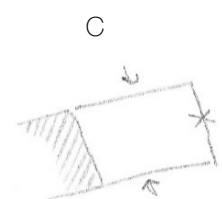
Ladrillo cerámico + Enfoscado 00 a 12



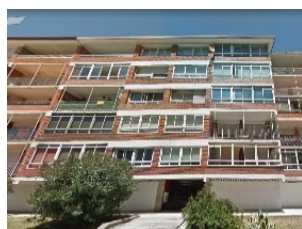
11 Rúa Estrada - Coia 28



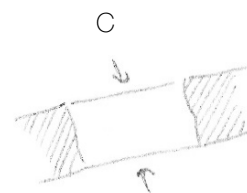
Ladrillo cerámico + Enfoscado -1 a 05



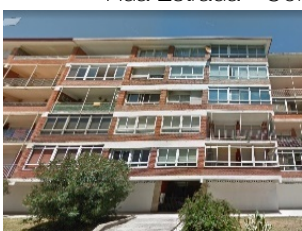
12 Rúa Estrada - Coia 30



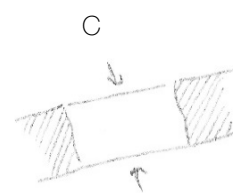
Ladrillo cerámico + Enfoscado -1 a 05



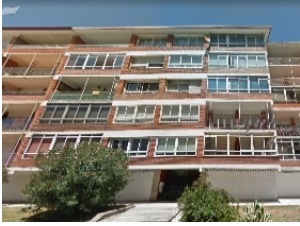
13 Rúa Estrada - Coia 32



Ladrillo cerámico + Enfoscado -1 a 05

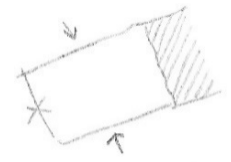


14 Rúa Estrada - Coia 34



Ladrillo cerámico + Enfoscado -1 a 05

C



15 Rúa Estrada - Coia 36



Ladrillo cerámico + Enfoscado -1 a 12

C

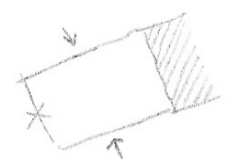


16 Rúa Estrada - Coia 38



Ladrillo cerámico + Enfoscado -1 a 12

C

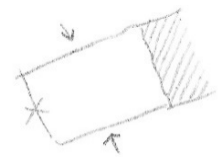


17 Rúa Estrada - Coia 40



Ladrillo cerámico + Enfoscado -2 a 05

C



18 Rúa Estrada - Coia 42

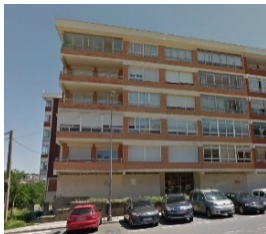


Ladrillo cerámico + Enfoscado -1 a 05

C

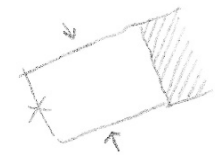


19 Rúa Nuñez Balboa 65



Ladrillo cerámico + Enfoscado 01 a 05

C

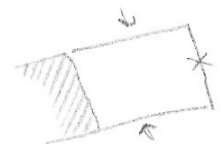


20 Rúa Nuñez Balboa 67



Ladrillo cerámico + Enfoscado 01 a 05

C



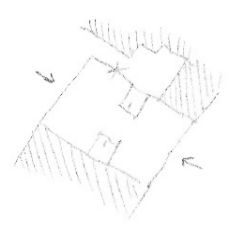
21 Rúa Conde Torrecedeira 78



Enfoscado + Piedra

-2 a 09
(+1)

A



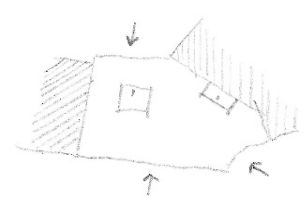
22 Plaza Juan XXIII 2



Enfoscado + Piedra

-2 a 09

A



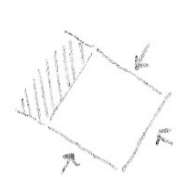
23 Avenida Frago 81 (D)



Enfoscado

00 a 04

F



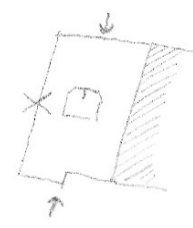
24 Avenida Balaidos 53



Enfoscado

-1 a 08

G



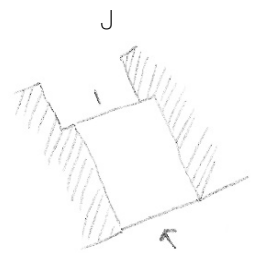
EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 69

	Dirección	Acabado Fachada	Nº PI	Área Zonificación
1	Avenida Florida 33	Cotegran	-1 a 08	E
				
2	Avenida Frago 80	Enfoscado + Ladrillo cerámico	-1 a 12	J
				

3 Avenida Fragoso 82



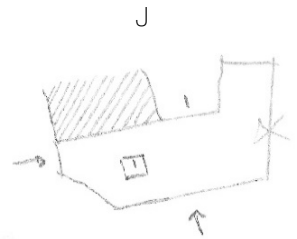
Enfoscado + Ladrillo cerámico -1 a 11



4 Rúa Manuel de Castro 11



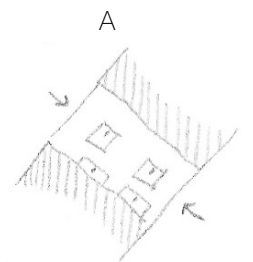
Enfoscado + Piedra -1 a 09



5 Rúa Conde Torrecedeira 82



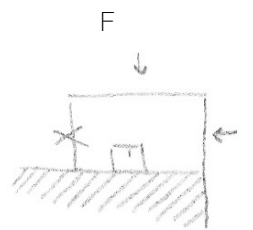
Piedra + Enfoscado + Cerámica -2 a 08



6 Avenida Castrelos 18



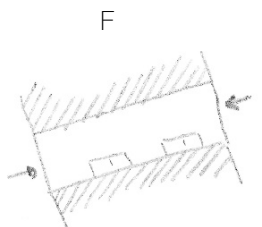
Piedra + Enfoscado 00 a 09



7 Avenida Fragoso 21



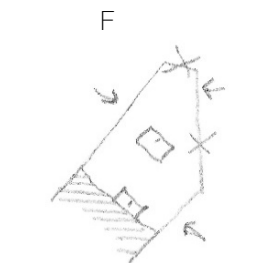
Enfoscado -1 a 08



8 Avenida Fragoso 73



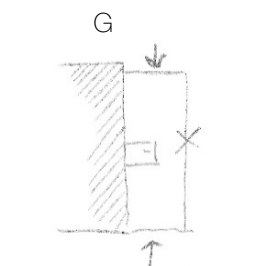
Enfoscado -1 a 08



9 Avenida Balaidos 59



Piedra + Enfoscado 00 a 09

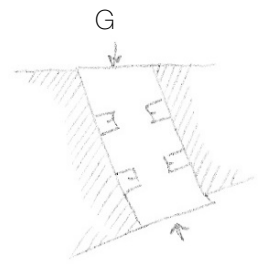


10 Avenida Alcalde Portanet 25



Piedra + Enfoscado

-1 a 08

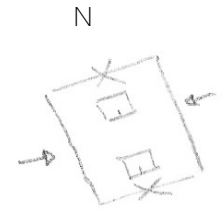


11 Rúa Manuel de Castro 22

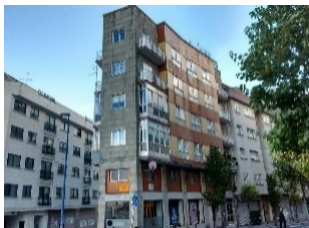


Cerámica + Enfoscado

-1 a 08

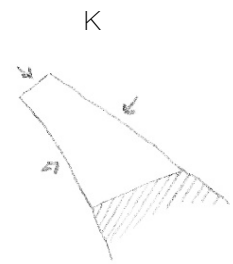


12 Rúa Tomas Alonso 132



Piedra + Cerámica + Enfoscado

-1 a 05

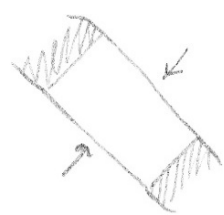


13 Rúa Tomas Alonso 122



Piedra + Enfoscado

-1 a 04

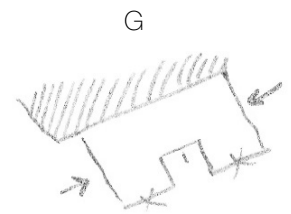


14 Travesía Ponte Romano 14



Ladrillo + Enfoscado

00 a 03



EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 70

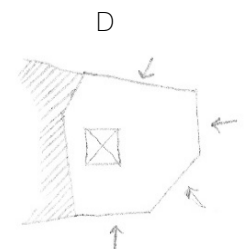
Dirección	Acabado Fachada	Nº PI	Área Zonificación
-----------	-----------------	-------	-------------------

1 Avenida Florida 16



Piedra + Enfoscado

-1 a 09



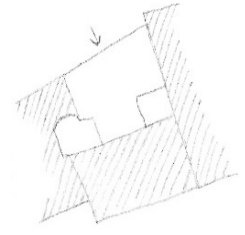
2 Avenida Florida 37



Piedra + Enfoscado

-1 a 08

E



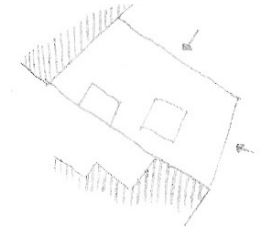
3 Avenida Frago 34



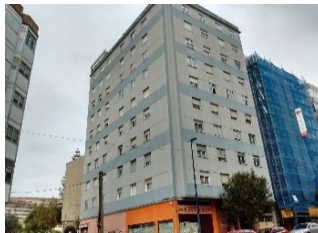
Enfoscado

-1 a 08

E



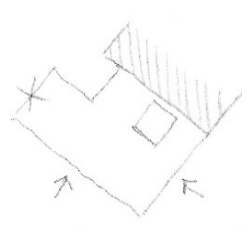
4 Avenida Frago 62



Enfoscado

-1 a 11

E



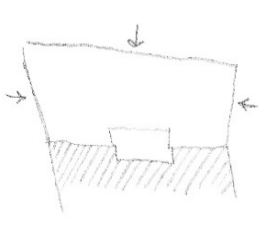
5 Rua Eugenio Kraff 9



Enfoscado

00 a 04

J



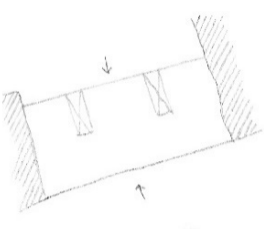
6 Avenida Frago 94



Piedra

00 a 10

J



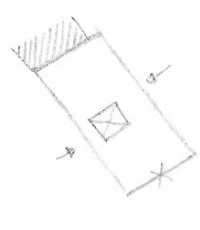
7 Rua Coruña 35



Enfoscado + Celosía hormigón

00 a 07

A



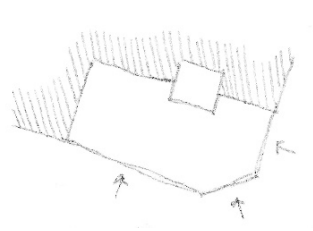
8 Rua Conde de Torrecedeira 96



Piedra + Enfoscado

00 a 08

A

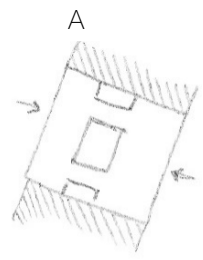


9 Rua Conde de Torrecedeira 94



Piedra + Enfoscado

-1 a 08

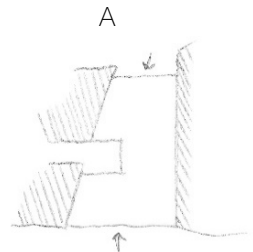


10 Rua da Paz 8



Piedra + Enfoscado

-1 a 08

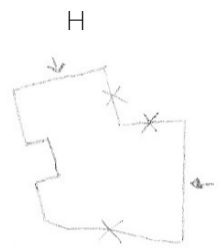


11 Rua Animas 10



Piedra + Ladrillo Cerámico

-1 a 07

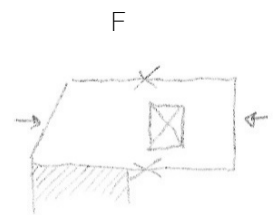


12 Avenida Fragoso 11



Piedra + Enfoscado

-1 a 07

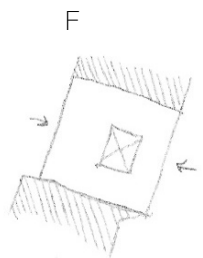


13 Avenida Fragoso 55



Piedra + Enfoscado

00 a 08

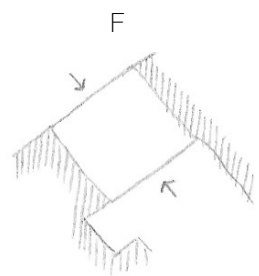


14 Avenida Fragoso 77



Enfoscado + Ladrillo cerámico

-1 a 08

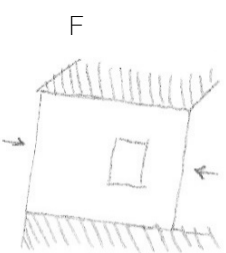


15 Avenida Fragoso 103



Piedra + Enfoscado

-1 a 10



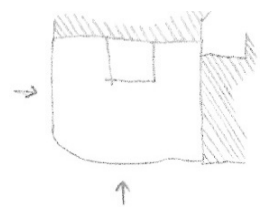
16 Avenida Balaidos 72



Enfoscado

-1 a 10

F



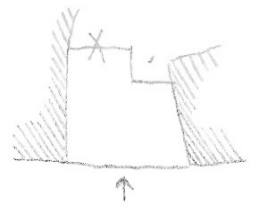
17 Avenida Balaidos 42



Cotegran

00 a 08

F



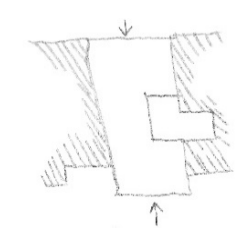
18 Avenida Balaidos 61



Piedra

-1 a 09

G



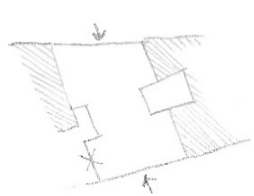
19 Avenida Alcalde Portanet 17



Enfoscado + Ladrillo cerámico

-1 a 09

G



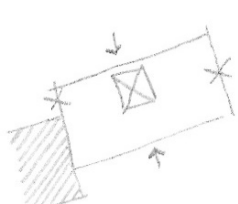
20 Rua Cuntis 2



Enfoscado

01 a 06

R



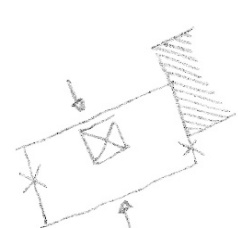
21 Rua Cuntis 4



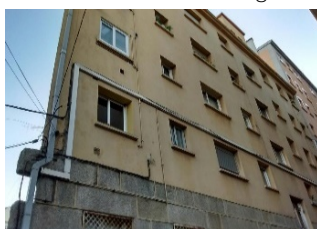
Enfoscado

01 a 06

R



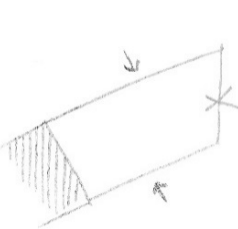
22 Rua San Gregorio 27



Piedra + Enfoscado

00 a 04

R



M
I
S
M
A

P
A
R
C
E
L
A

C
A
T
A
S
T
R
A
L

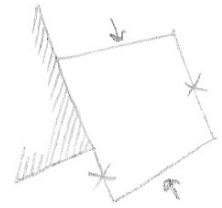
23 Rua Nuñez Balboa 12



Piedra

00 a 04

K



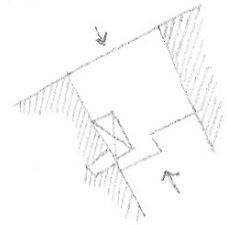
24 Rua Tomas Alonso 249



Piedra + Enfoscado

00 a 04

P



EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 71

	Dirección	Acabado Fachada	Nº PI	Área Zonificación
1	Rúa Médico D José Mato 2	Aglomerado fenólico	-1 a 08	E
				
2	Avenida Frago 42	Enfoscado	-1 a 08	E
				
3	Avenida Florida 119	Piedra + Cerámica	-1 a 09	J
				
4	Avenida Frago 92	Enfoscado + Chapa ondulada	00 a 10	J
				

5

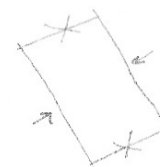
Rúa Coruña 31



Piedra

-1 a 08

A



6

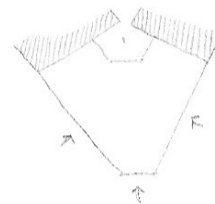
Rúa Camilo Jose Cela 1



Cotegran + Enfoscado

-1 a 08

A



7

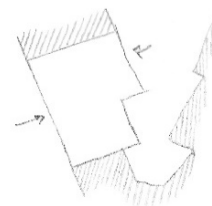
Rúa Coruña 72



Enfoscado

00 a 08

A



8

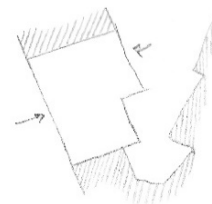
Rúa Coruña 74



Enfoscado

00 a 08

A



9

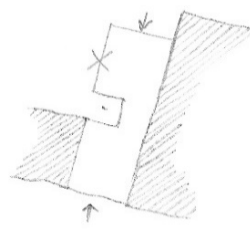
Avenida Balaidos 46



Piedra + Enfoscado

00 a 08

F



10

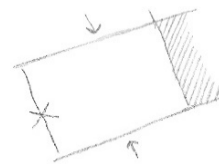
Rúa Tomiño - Coia 1



Piedra + Cotegran

00 a 03

M



11

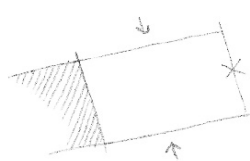
Rúa Tomiño - Coia 3



Piedra + Cotegran

00 a 03

M

M
I
S
M
A

P
A
R
C
E
L
A

C
A
T
A
S
T
R
A
L

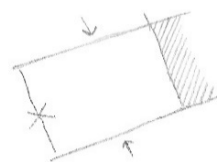
12 Rua Tomiño - Coia 5



Cotegran + Enfoscado

00 a 03

M



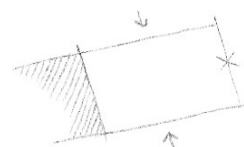
13 Rua Tomiño - Coia 7



Cotegran + Enfoscado

00 a 03

M



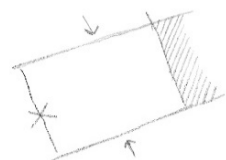
14 Rua Salceda Caselas - Coia 9



Cotegran + Enfoscado

00 a 03

M



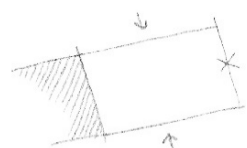
15 Rua Salceda Caselas - Coia 11



Cotegran + Enfoscado

00 a 03

M



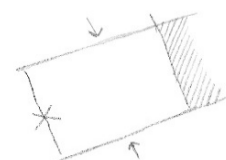
16 Rua Salceda Caselas - Coia 13



Cotegran + Enfoscado

00 a 03

M



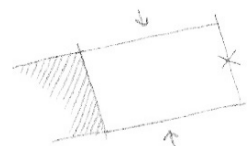
17 Rua Salceda Caselas - Coia 15



Cotegran + Enfoscado

00 a 03

M



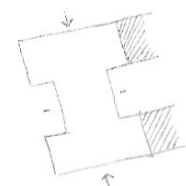
18 Rua Camilo Veiga 23



Piedra + Enfoscado

-1 a 08

P



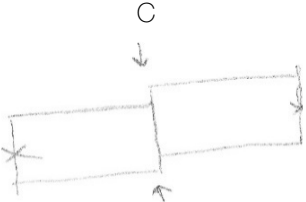
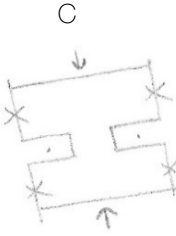
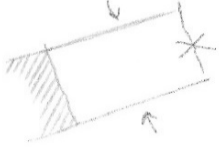
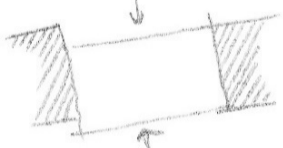
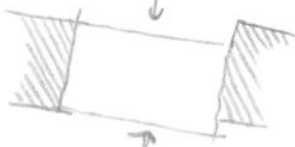
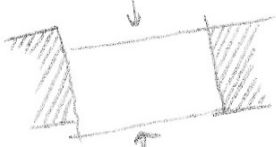

EDIFICIOS HABITACIONALES. AÑO 72

	Dirección	Acabado Fachada	Nº PI	Área Zonificación
1	Avenida Florida 113	Piedra + Enfoscado	-1 a 08	J
				
2	Rua Ialín - Coia 5	Piedra + Cotegran	00 a 12	C
				
3	Avenida Castelao-Coia 20	Enfoscado + Ladrillo cerámico	00 a 04	C
				
4	Avenida Castelao-Coia 22	Enfoscado + Ladrillo cerámico	00 a 04	C
				
5	Avenida Castelao-Coia 24	Enfoscado + Ladrillo cerámico	00 a 04	C
				
6	Avenida Castelao-Coia 26	Enfoscado + Ladrillo cerámico	00 a 04	C
				

M
I
S
M
A

P
A
R
C
E
L
A

C
A
T
A
S
T
R
A
L

M I S M A P A R C E L A C A T A S T R A L	7	Avenida Castela-Coia 28 (A, B, C, D)	Enfoscado + Ladrillo cerámico	00 a 04	
	8	Rua Lalin-Coia 19	Cotegran	00 a 12	
	9	Avenida Castela-Coia 30	Enfoscado	00 a 04	
	10	Avenida Castela-Coia 32	Enfoscado	00 a 04	
	11	Avenida Castela-Coia 34	Enfoscado	00 a 04	
	12	Avenida Castela-Coia 36	Enfoscado	00 a 04	
	13	Avenida Castela-Coia 38	Enfoscado	00 a 04	

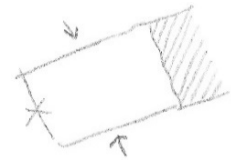
14 Avenida Castelao-Coia 40



Enfoscado

00 a 04

C



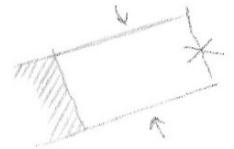
15 Avenida Castelao-Coia 42



Enfoscado

00 a 09

C



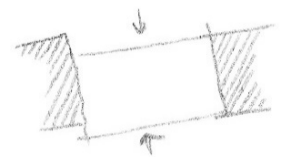
16 Avenida Castelao-Coia 44



Enfoscado

00 a 09

C



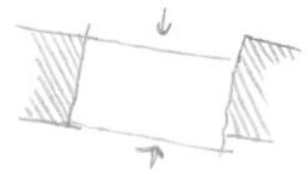
17 Avenida Castelao-Coia 46



Enfoscado

00 a 09

C



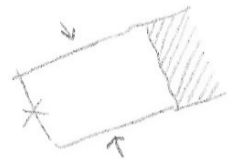
18 Avenida Castelao-Coia 48



Enfoscado

00 a 09

C



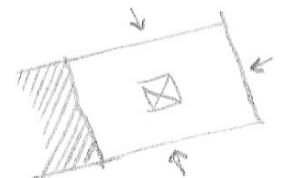
19 Rua Arbo-Coia 7



Piedra + Enfoscado

-1 a 08

C



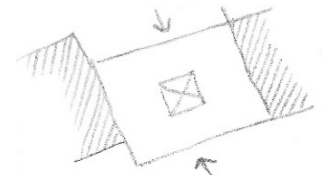
20 Rua Arbo-Coia 5



Piedra + Enfoscado

-1 a 08

C



M
I
S
M
A

P
A
R
C
E
L
A

C
A
T
A
S
T
R
A
L

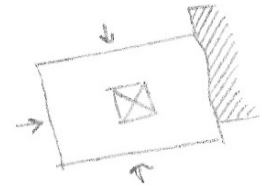
21 Rua Arbo-Coia 3



Enfoscado

00 a 09

C



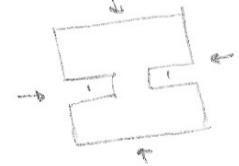
22 Rua Estrada-Coia 1



Piedra + Enfoscado
+ Ladrillo cerámico

00 a 12

C



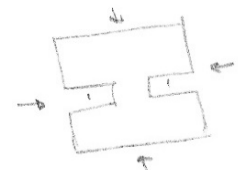
23 Rua Salvaterra-Coia 1



Piedra + Enfoscado
+ Ladrillo cerámico

-1 a 11

C



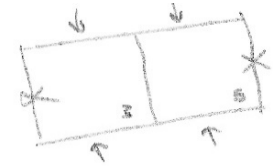
24 Rua Salvaterra-Coia 3



Enfoscado + Ladrillo cerámico

00 a 04

C



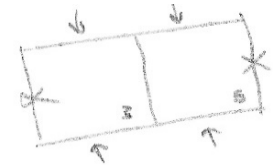
25 Rua Salvaterra-Coia 5



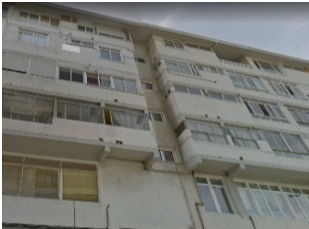
Enfoscado + Ladrillo cerámico

00 a 04

C



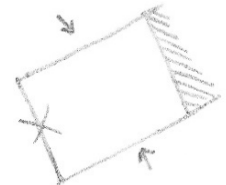
26 Rua Salvaterra-Coia 7



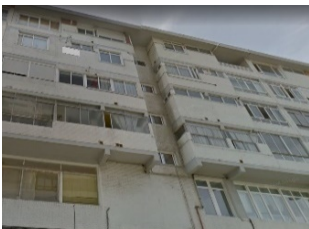
Enfoscado + Ladrillo cerámico

00 a 04

C



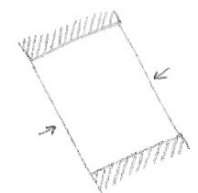
27 Rua Salvaterra-Coia 9



Enfoscado + Ladrillo cerámico

00 a 04

C

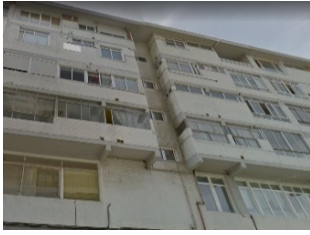


M
I
S
M
A

P
A
R
C
E
L
A

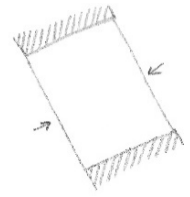
C
A
T
A
S
T
R
A
L

28 Rua Salvaterra-Coia 11



Enfoscado + Ladrillo cerámico 00 a 04

C

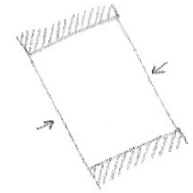


29 Rua Salvaterra-Coia 13

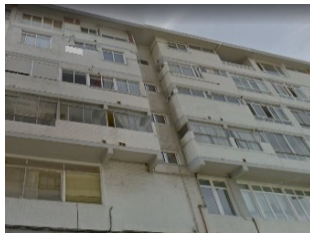


Enfoscado + Ladrillo cerámico 00 a 04

C

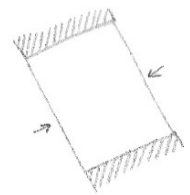


30 Rua Salvaterra-Coia 15

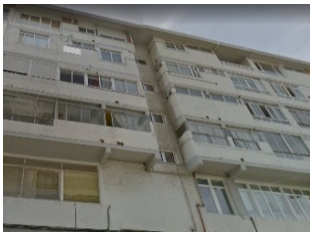


Enfoscado + Ladrillo cerámico 00 a 04

C

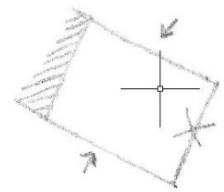


31 Rua Salvaterra-Coia 17



Enfoscado + Ladrillo cerámico 00 a 04

C



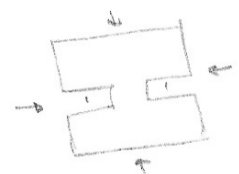
32 Rua Salvaterra-Coia 4



Piedra + Enfoscado
+ Ladrillo cerámico

00 a 12

C



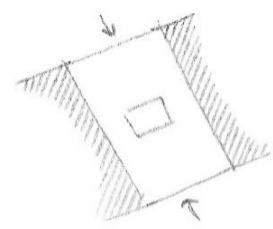
33 Rua Conde Torrecedeira 80



Cotegran

-1 a 08

A



34 Avenida Beiramar 129



Piedra + Enfoscado

00 a 09

H



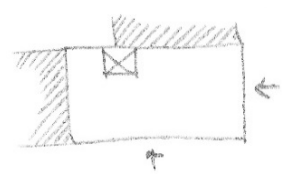
35 Avenida Castrelos 16



Piedra + Enfoscado

-1 a 07

F



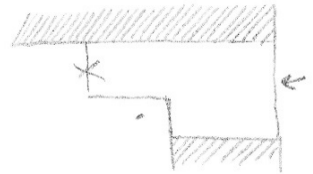
36 Avenida Castrelos 22



Piedra

00 a 08

F



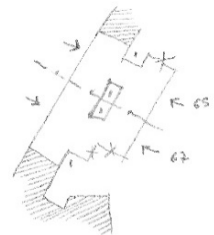
37 Avenida Frago 65



Piedra + Enfoscado

00 a 08

F



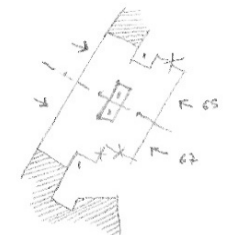
38 Avenida Frago 67



Piedra + Enfoscado

00 a 08

F



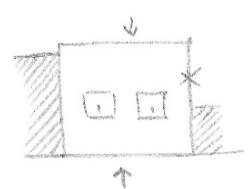
39 Avenida Balaidos 44



Piedra + Enfoscado

-1 a 08

F



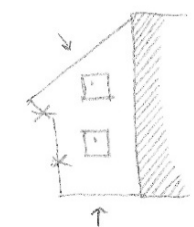
40 Avenida Balaidos 52



Piedra

00 a 08

F



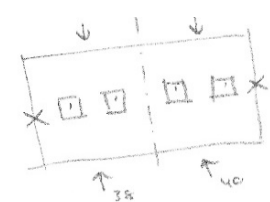
41 Avenida Alcalde Portanet 38



Enfoscado

-1 a 09

G

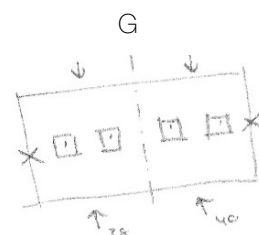


42 Avenida Alcalde Portanet 40



Enfoscado

-1 a 09

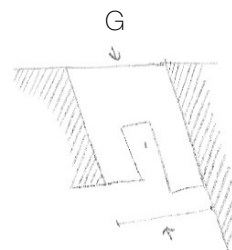


43 Avenida Alcalde Portanet 19



Piedra + Enfoscado

-1 a 08

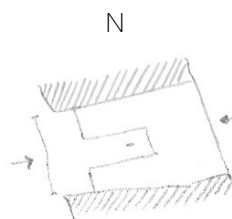


44 Rua Manuel de Castro 8



Piedra

-1 a 10

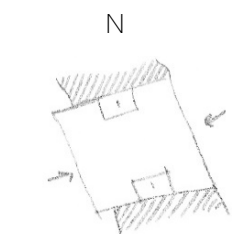


45 Rua Manuel de Castro 10

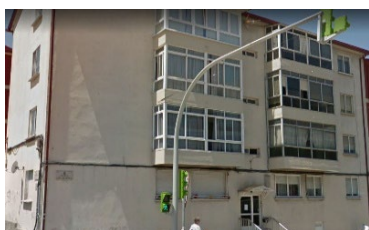


Piedra + Enfoscado

-1 a 09

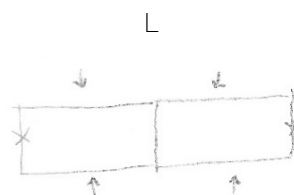


46 Rúa Nuñez Balboa 46



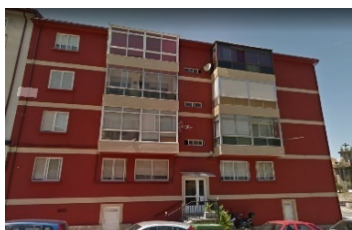
Enfoscado

00 a 04



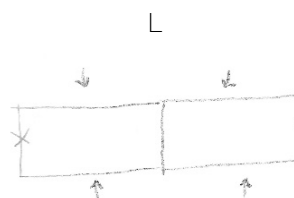
M
I
S
M
A

47 Rúa Nuñez Balboa 44



Enfoscado

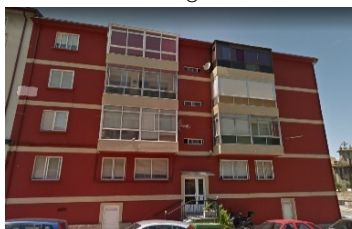
00 a 04



P
A
R
C
E
L
A

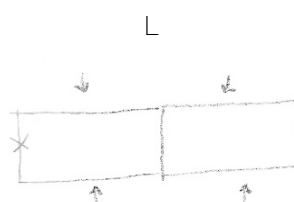
C
A
T
A
S
T
R
A
L

48 Rua Vilagarcía-Arousa 6

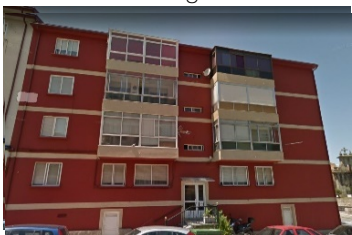


Enfoscado

00 a 03



49 Rua Vilagarcía-Arousa 8



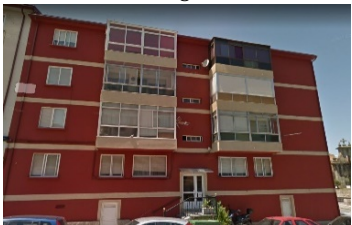
Enfoscado

00 a 04

L



50 Rua Vilagarcía-Arousa 10



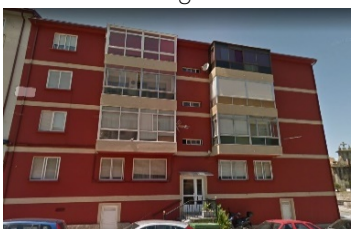
Enfoscado

00 a 03

L



51 Rua Vilagarcía-Arousa 12



Enfoscado

00 a 03

L



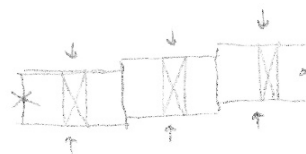
52 Rua Vilagarcía-Arousa 14



Enfoscado

00 a 07

L



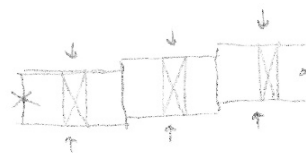
53 Rua Vilagarcía-Arousa 16



Enfoscado

00 a 07

L



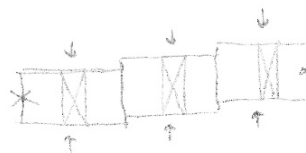
54 Rua Vilagarcía-Arousa 18



Enfoscado

00 a 07

L



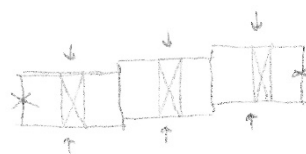
55 Rua Vilagarcía-Arousa 20



Enfoscado

00 a 07

L



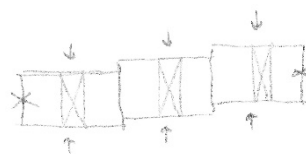
56 Rua Vilagarcía-Arousa 22



Enfoscado

00 a 07

L



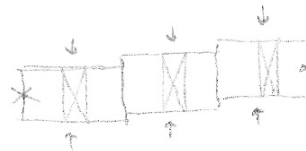
57 Rua Vilagarcía-Arousa 24



Enfoscado

00 a 07

L



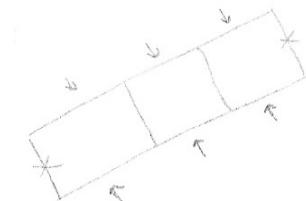
58 Rua Bueu-Coia 1



Enfoscado

00 a 04

L



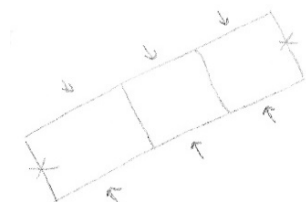
59 Rua Bueu-Coia 3



Enfoscado

00 a 04

L



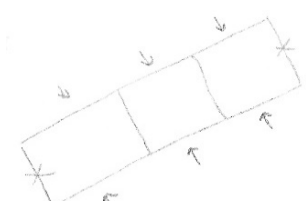
60 Rua Bueu-Coia 5



Enfoscado

00 a 04

L



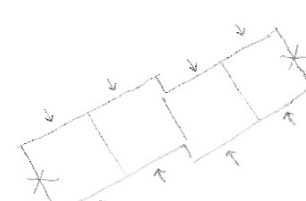
61 Rua Bueu-Coia 13



Enfoscado

00 a 04

L



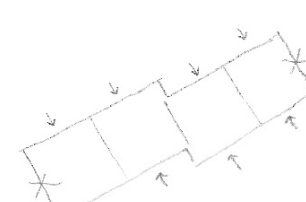
62 Rua Bueu-Coia 15



Enfoscado

00 a 04

L



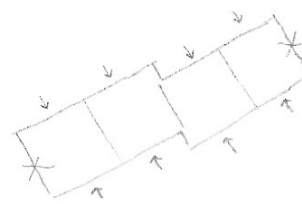
63 Rua Bueu-Coia 17



Enfoscado

00 a 04

L



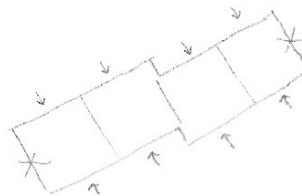
64 Rua Bueu-Coia 19



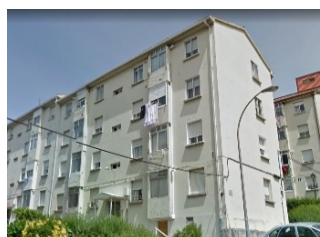
Enfoscado

00 a 04

L



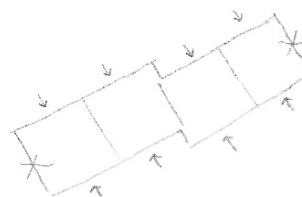
65 Rua Bueu-Coia 20



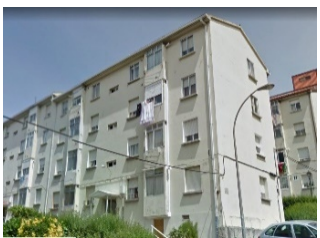
Enfoscado

00 a 03

L



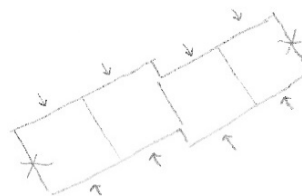
66 Rua Bueu-Coia 22



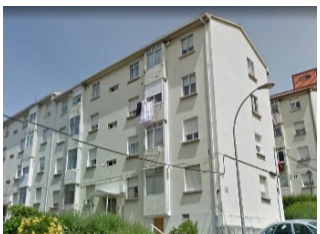
Enfoscado

00 a 03

L



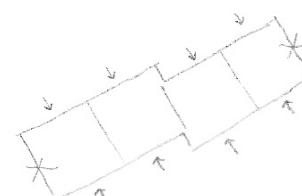
67 Rua Bueu-Coia 24



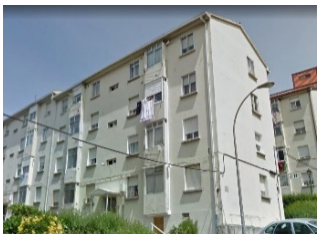
Enfoscado

00 a 03

L



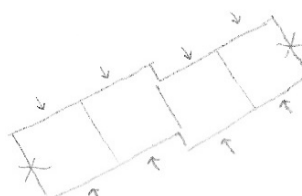
68 Rua Bueu-Coia 26



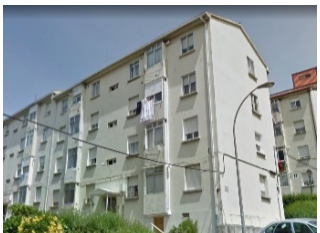
Enfoscado

00 a 03

L



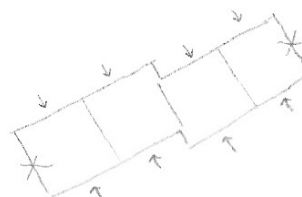
69 Rua Bueu-Coia 28



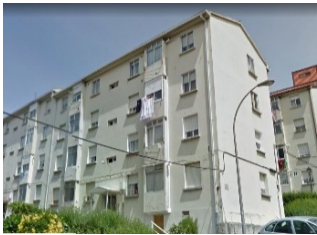
Enfoscado

00 a 03

L



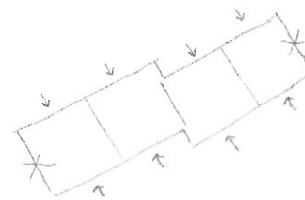
70 Rua Bueu-Coia 29



Enfoscado

00 a 03

L



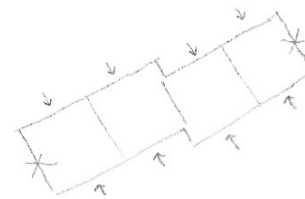
71 Rua Bueu-Coia 30



Enfoscado

00 a 03

L



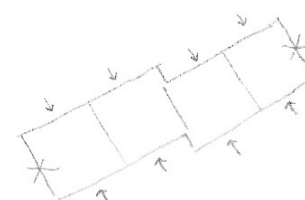
72 Rua Bueu-Coia 31



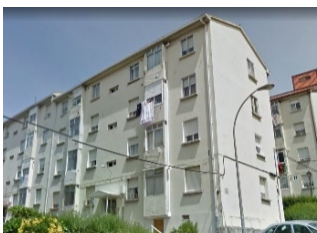
Enfoscado

00 a 03

L



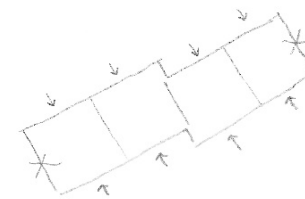
73 Rua Bueu-Coia 32



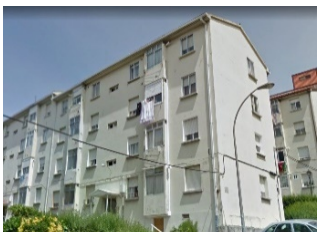
Enfoscado

00 a 03

L



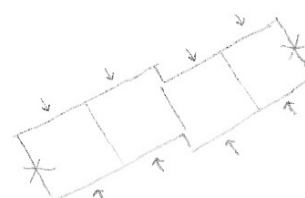
74 Rua Bueu-Coia 33



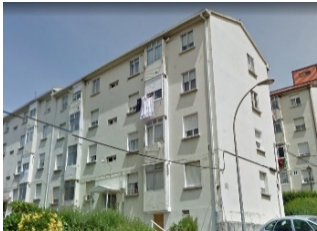
Enfoscado

00 a 03

L



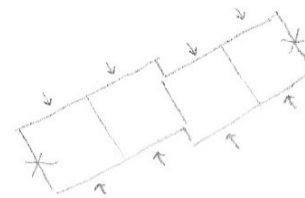
75 Rua Bueu-Coia 34



Enfoscado

00 a 03

L



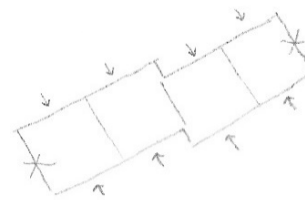
76 Rua Bueu-Coia 35



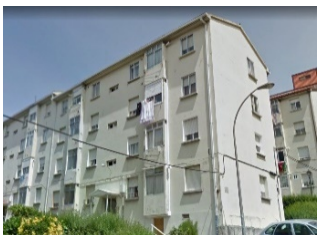
Enfoscado

00 a 03

L



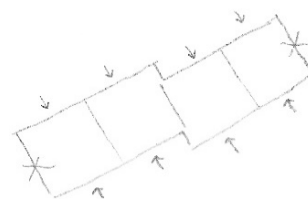
77 Rua Bueu-Coia 36



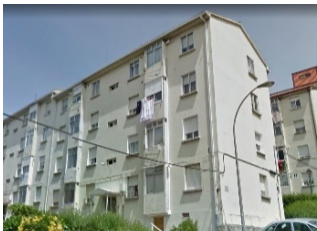
Enfoscado

00 a 03

L



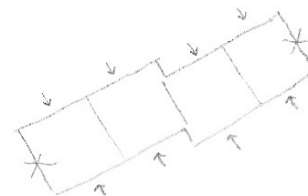
78 Rua Bueu-Coia 38



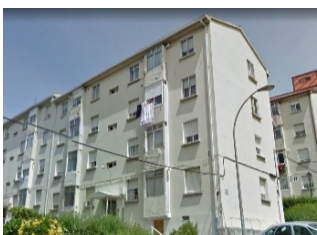
Enfoscado

00 a 03

L



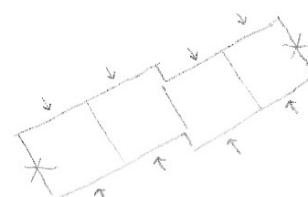
79 Rua Bueu-Coia 40



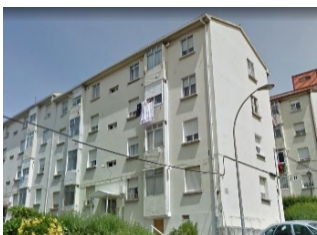
Enfoscado

00 a 03

L



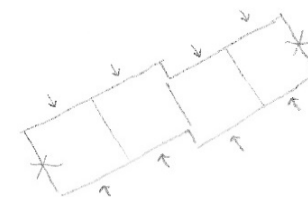
80 Rua Bueu-Coia 42



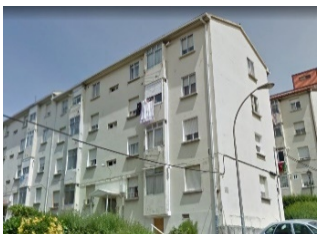
Enfoscado

00 a 03

L



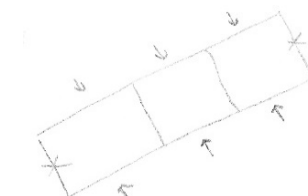
81 Rua Bueu-Coia 44



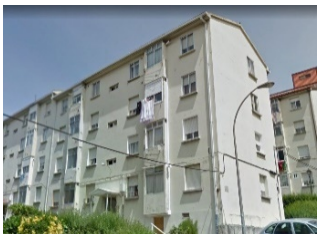
Enfoscado

00 a 03

L



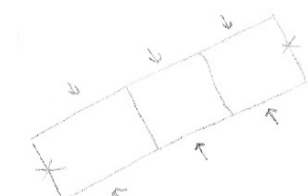
82 Rua Bueu-Coia 46



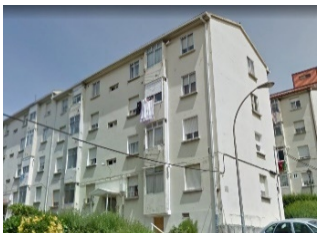
Enfoscado

00 a 03

L



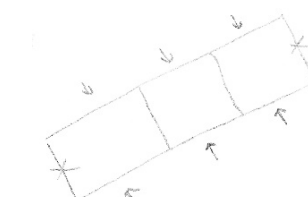
83 Rua Bueu-Coia 48



Enfoscado

00 a 03

L



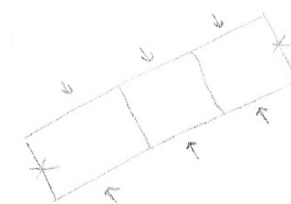
84 Rua Moaña-Coia 2



Enfoscado

00 a 03

L



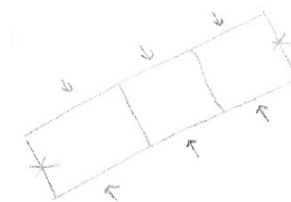
85 Rua Moaña-Coia 4



Enfoscado

00 a 03

L



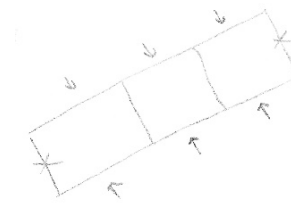
86 Rua Moaña-Coia 6



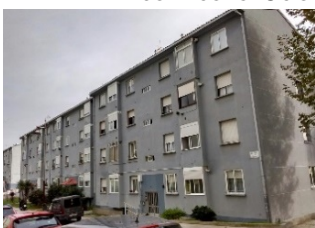
Enfoscado

00 a 03

L



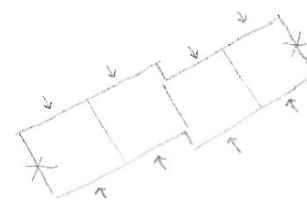
87 Rua Moaña-Coia 8



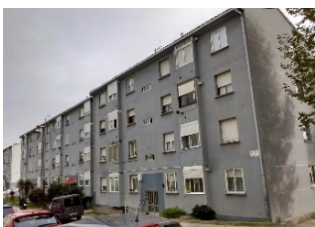
Enfoscado

00 a 03

L



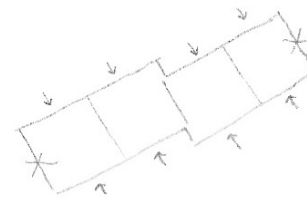
88 Rua Moaña-Coia 10



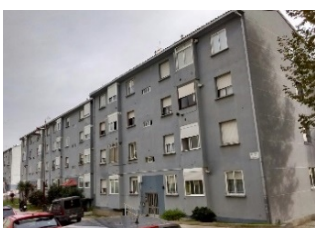
Enfoscado

00 a 03

L



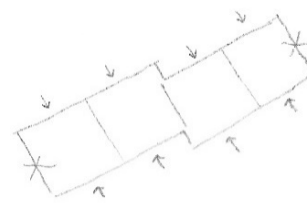
89 Rua Moaña-Coia 12



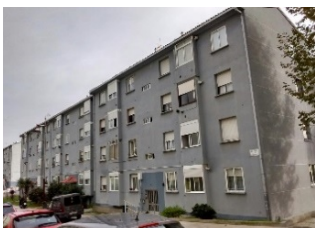
Enfoscado

00 a 03

L



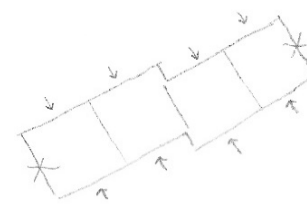
90 Rua Moaña-Coia 14



Enfoscado

00 a 03

L



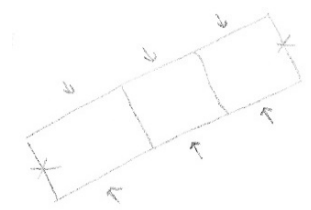
91 Rua Moaña-Coia 15



Enfoscado

00 a 03

L



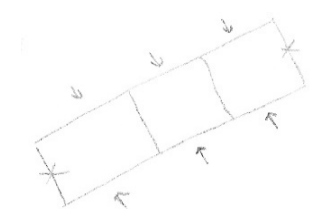
92 Rua Moaña-Coia 16



Enfoscado

00 a 03

L



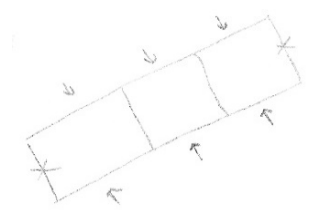
93 Rua Moaña-Coia 17



Enfoscado

00 a 03

L



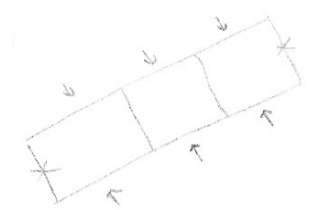
94 Rua Moaña-Coia 18



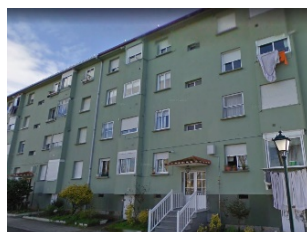
Enfoscado

00 a 03

L



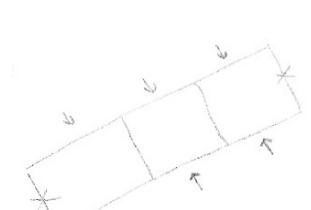
95 Rua Moaña-Coia 19



Enfoscado

00 a 03

L



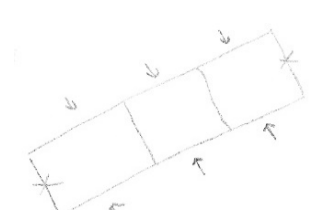
96 Rua Moaña-Coia 20



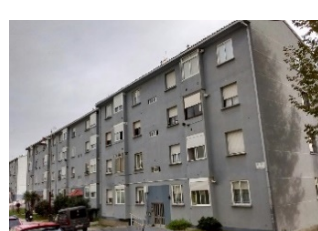
Enfoscado

00 a 03

L



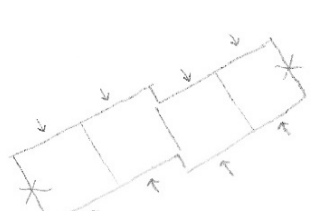
97 Rua Moaña-Coia 22



Enfoscado

00 a 03

L



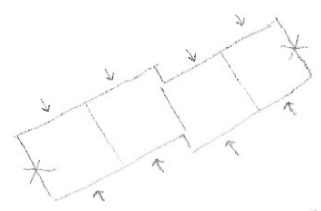
98 Rua Moaña-Coia 24



Enfoscado

00 a 03

L



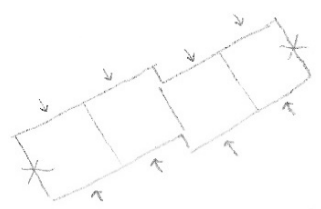
99 Rua Moaña-Coia 26



Enfoscado

00 a 03

L



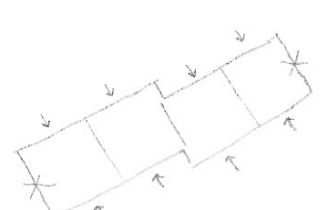
100 Rua Moaña-Coia 28



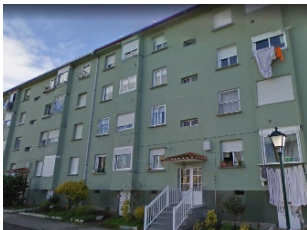
Enfoscado

00 a 03

L



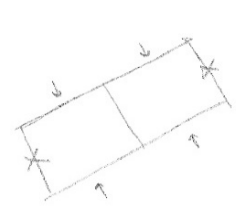
101 Rua Moaña-Coia 30



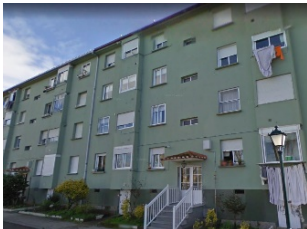
Enfoscado

00 a 03

L



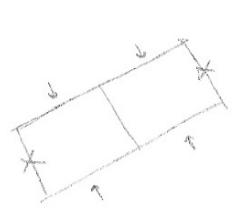
102 Rua Moaña-Coia 32



Enfoscado

00 a 03

L



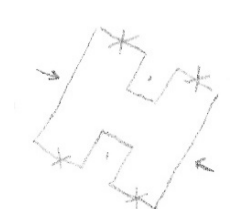
103 Rua Moaña-Coia 1



Enfoscado

00 a 13

L



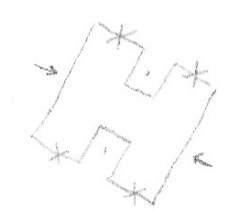
104 Rua Moaña-Coia 3



Enfoscado

00 a 13

L



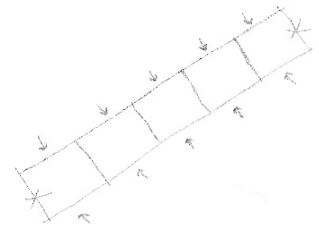
105

Rua Moaña-Coia 5

Enfoscado

00 a 04

L



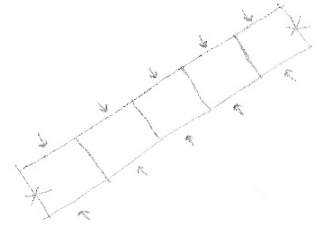
106

Rua Moaña-Coia 7

Enfoscado

00 a 04

L



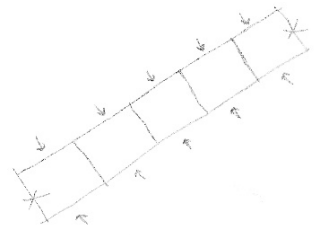
107

Rua Moaña-Coia 9

Enfoscado

00 a 04

L



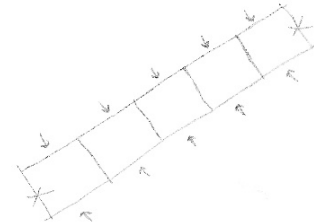
108

Rua Moaña-Coia 11

Enfoscado

00 a 04

L



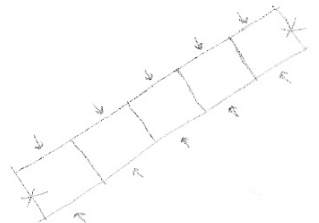
109

Rua Moaña-Coia 13

Enfoscado

00 a 04

L



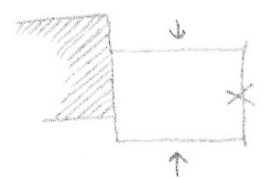
110

Avenida Balaidos 36

Piedra

00 a 04

F



M
I
S
M
A

P
A
R
C
E
L
A

C
A
T
A
B
O
R
A
L

